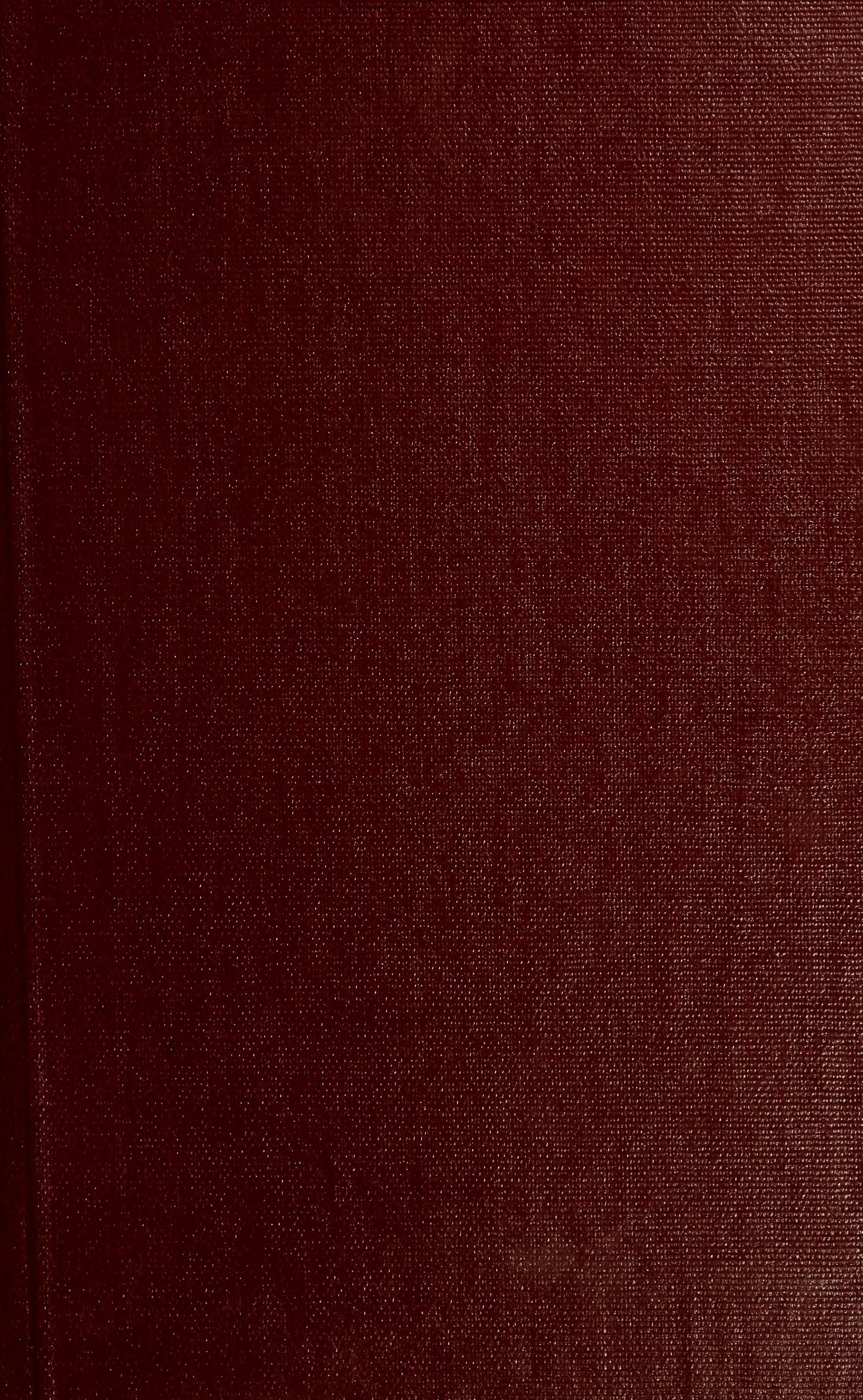










SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	14	1	1–124	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	14	1	1–7	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Moina weismanni Ishikawa, 1896, a rare East Palearctic faunistic element from S. W. Yugoslavia

(Crustacea, Cladocera)

By Swetozar T. Petkovski

Petkovski, S. T. (1991): *Moina weismanni* Ishikawa, 1896, a rare East Palearctic faunistic element from S. W. Yugoslavia (Crustacea, Cladocera). – Spixiana 14/1: 1–7.

Moina weismanni Ishikawa, 1896, till recently was known as a rare Far-Eastern faunistic element. Some time ago this species was introduced in Europe and to date evidenced in some ricefields of North Italy and in several inondation pools of the Panonian lowland. Our discovery of the species in S. W. Yugoslavia shows that it succeded to inhabit the Balkan Peninsula, too.

Based on specimens of both sexes collected from Macedonia a short description is given. In addition, some important features are emphasized. These include the form of the ephippium in dorsal aspect and the presence of rows of setae at the dorsal margin of the postabdomen in the female. In the male, the armature of the ventral shell rim and the first pair of legs, which are mutually asymmetrical, are also significant diagnostic characters.

Swetozar T. Petkovski, Prirodonaučen muzej na Makedonija, Bulevar Ilinden 86, Yu-91000, Skopje 55, Yugoslavia

Introduction

Moina weismanni Ishikawa is a rare anomopod 'cladoceran', which was described almost a century ago from the vicinity of Tokio and Sendai, Japan (Ishikawa, 1896). Shortly afterwards, in his cultures reared from dried mud taken from fish ponds and inundated rice fields in the neighbourhood of Puching, South China, Sars (1903) revealed an animal very similar to *M. weismanni*, which he described as a new species, *Moina brevicornis*. In his description Sars did not mention at all *M. weismanni* from Japan, probably because he was unaware of its existence. We find further reports on *M. weismanni* in the study of the Freshwater Branchiopoda of Japan (Uéno, 1927). Besides the new localities from Kirin, Southern Manchuria and Peking, China, Uéno gives here a short description of the species and a few illustrations of both sexes, but he says nothing about the structure of the ephippium, which affords the easiest means of recognising this species. In another study on the cladocera of Manchuria, Uéno (1939) writes about *M. weismanni* as follows (1939 p. 230): "May be said to be peculiar to the Far East". Brehm (1951) reported some incomplete facts about finding *M. weismanni* in Russey-Keo, Cambodia, based on poor and badly preserved material, and later (Brehm, 1953) reported some forms similar to *M. weismanni*, from Mandi fleuve, India, using a small number of intact specimens.

All reports after Ishikawa (1896) give only a few new facts which can be used for to enable *M. weismanni* to be recognized more convincingly.

Goulden (1968) in his monographical study about systematics and evolution of the family Moinidae, inter alia, gives a detailed redescription of *M. weismanni*, based on reexemination of Sars' type material from the aera around Pucheng (sic), Southern China, at the time determined as *M. brevicornis*. However, in making illustrations of this species of Moina, Goulden limited himself to reproducing the original illustrations from Ishikawa (1896) to which he added his own figures of the habitus of the male and the armature of the ventral shell rim of female. However, textually this investigator significantly consolidated and improved the existing description of *M. weismanni*. In addition, he emphasized the main distinctions of this species in comparison with its closest relatives, *M. flexuosa* Sars, 1897 and *M. affinis* Birge, 1893. Smirnov (1976) took most important literature data about *M. weismanni* from Goulden (1968). In his distribution map (p. 202, Fig. 182) the data of *M. weismanni* are confused with those of *M. belli*. The latest report about finding of *M. weismanni* in the Asian continent is given by Markushin & Markewitch (1983) from the Namanganskoi District of Uzbekistan SSR. However, these Russian authors in their contribution have not concentrated on the problems concerning morphology and taxonomy, nor on zoogeography, but treated only the forming of the ephippium in *M. weismanni* as well as some other species of Cladocera.

In the European continent *M. weismanni* seems most probably as one introduced element. It was first registered in some ricefields of North Italy (Margaritora et al. 1987) and later in several localities in the Panonian part of Central Europe (Hudec, 1988, 1989).

I had the opportunity to study *M. weismanni* in some small waters in S. W. Yugoslavia. For the primary determination of my material I have used the determination keys for the species of the family Moinidae given in the works of Goulden (1968) and Smirnov (1976), as well as the descriptions given in the works of Margaritora et al. (1987) and Hudec (1988, 1989).

Material examined

One of the samples of *Moina weismanni* comes from a temporary road-side pool at Kosovo Polje, S. W. Serbia, on the main Skopje-Priština road. A small number of parthenogenetic and sexual females and a few males made up the zooplanktonic community with *Daphnia longispina* numerically the dominant species. The material was taken on September 12, 1973 by Dr. T. Petkovski. I collected the other two samples from astatic ditches with turbid water without aquatic vegetation, situated on the outskirts of a marsh at the Northern shore of the Prespa Lake in the vicinity of the village Ezerani, S. W. Macedonia. The samples were collected on August 3th and September 18th, 1987. Both samples contain numerous females and males of different ages, and include a considerable number of ephippial females. Numerous ephippia are also present in the samples. These came from the sediment of the ditches.

Co-existing species were the anomopod *Scapholeberis* sp. (juveniles), and the cyclopoid copepods *Cyclops vicinus* (copepodids only: few), *Eucyclops speratus* and *Mesocyclops leuckarti*.

Description

The detailed description of our specimens of *M. weismanni* given below has to sertify that the populations of this species in the European area show almost identical morphological structure, but the problem of some differences between the European and the Far-Eastern populations remains unclarified, which may be due to their hitherto insufficient studying.

Moina weismanni is a small species, similar in general appearance to *M. micrura*, a common widespread species in the West Palaearctic.

Female

Parthenogenetic females vary in length from 0.64–0.88 mm. Sexual females are frequently smaller than parthenogenetic females and measure from 0.73–0.83 mm.

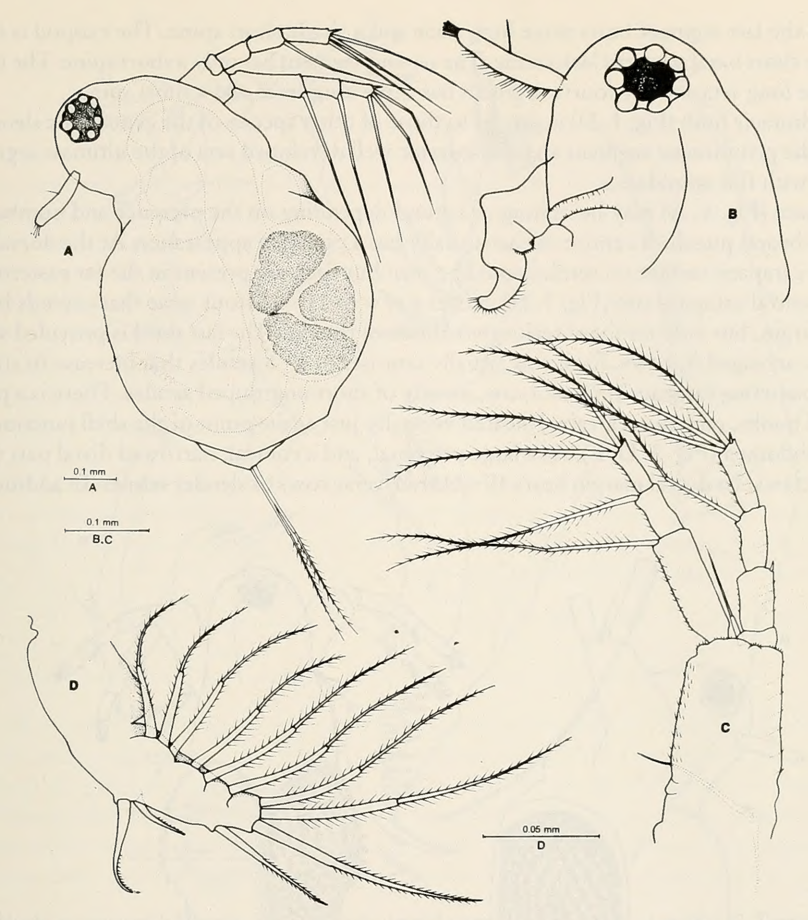


Fig. 1. *Moina weismanni* Ishikawa, 1896: A Parthenogenetic female, lateral view; B. Head of a female; C. Antenna of a female; D. First thoracic limb of a female.

The head (Fig. 1. B) is broadly rounded and has no wellmarked supraocular depression above the eye. There is a moderate sized compound eye, which is composed of a pigmented spot surrounded by great crystalline lenses. It lies usually close to the front of the head. The head is slightly elongated and rounded anteriorly, in dorsal view. Its ventral margin is scarcely indented, being continuous with the usually shaped and armed labrum. The dorsal margin of the head is distinctly convex and there is not trace of fine setules. The fornix extends over the eye. A deep depression separates the head from the carapace.

The antennula (Fig. 1. A, B) is relatively long and extends from the ventral margin of the head. It bears a single long, thin, sensory seta midway along its anterior margin. Along the posterior antennula margin are transverse rows of slender setules. Its tip bears long olfactory papillae.

The antenna (Fig. 1. C) is slender and in contrast to that of most other species of *Moina*, rather short, not extending beyond the posterior margin of the carapace. The large basipod has two well developed sensory setae near its base. These setae are almost two-thirds the length of the same segment. The sensory seta that arises on the distal end of the basipod between the two rami is almost half as long as the exopod. The basipod and the segments of the rami are each provided with setules arranged in transverse rows along their inner margins. Each of the first two segments of the endopod bears one seta di-

stally, while the last segment bears three long setae and a single short spine. The exopod is four-segmented. The short basal segment lacks setae. The second segment has only a short spine. The third segment has one long seta and the fourth segment has three long setae and a short spine.

The first thoracic limb (Fig. 1. D) is similar to those of other species of the genus. The slender anterior seta of the penultimate segment and the anterior well developed seta of the ultimate segment, are both armed with fine spinules.

The carapace (Fig. 1. A) may be oblong or rotund depending on the presence and number of embryos in the brood punch. Its entire surface usually has a punctate appearance. At the dorsal and antero-ventral carapace surface no setules could be seen but such are present in the far eastern populations. The ventral carapace rim (Fig. 3. H) carries a row of 11–17 stout setae that extends backward along the margin, but only on the anterior two-thirds of the rim. The last third is provided with very short setules arranged in rows. Each row usually consists of 4–8 setules that increase in size posteriorly. The posterior carapace rim has a row, mostly of short ungrouped setules. There is a pair of elbow-shaped hooks, one on each valve, located ventrally just at the point of the shell junction.

The postabdomen (Fig. 2. D, E) has a large proximal, and a conical, narrowed distal part that ends in the distal claws. Its dorsal margin bears 10–11 transverse rows of slender setules. In addition, at the

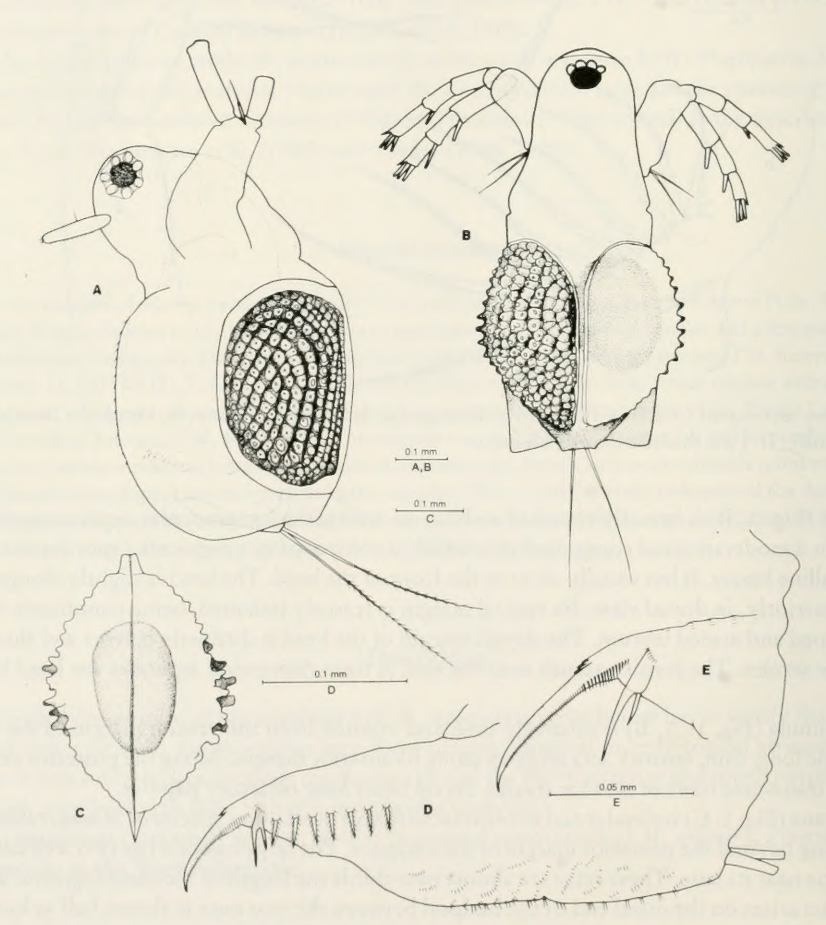


Fig. 2. *Moina weismanni* Ishikawa, 1896: A Sexual female, lateral aspect; B. Sexual female, dorsal aspect; C. Ephippium; D. Postabdomen of a female; E. Distal part of postabdomen of a female, enlarged.

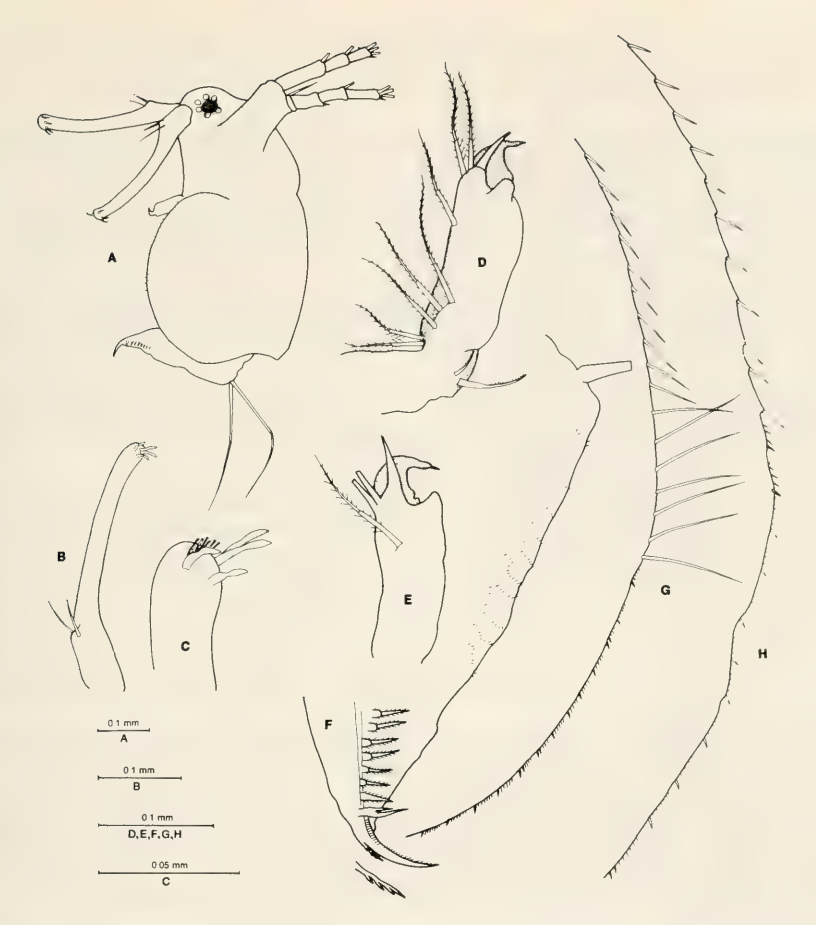


Fig. 3. *Moina weismanni* Ishikawa, 1896: A. Male, lateral aspect; B. Antennula of a male; C. Terminal part of the antennula of a male; D, E. First thoracic limb with a distal hook on the penultimate segment of a male; F. Postabdomen of a male; G. Ventral carapace rim of a male; H. Ventral carapace rim of a female.

both sides of this margin there are fine short setules arranged in wavy lines slanting distally towards the margin. The distal part of the postabdomen bears a row of 5–9 lateral feathered, identical teeth and a single distal bident tooth. The latter is very long, the distal arm being almost twice the length of the proximal arm. There is a row of short setules at the base of the bident tooth. The ventral claw's base has a "Basaldorn" with 4–5 sharply pointed teeth. The claw itself is long and slightly curved distally. At the dorsal base of the claw a pecten of 16–21 conspicuous setae is present. The remaining, distal part of the claw's margin is provided with a row of fine setules.

The ephippium (Fig. 2. A, B, C) contains a single oval egg. Most of the ephippium's surface is well-marked with polygonal reticulations. The cells are aranged in rows and in the central area raised up in the shape of a very high knob-like sclerotized protuberance. This feature is most noteceable when seen from the dorsal aspect. The remaining narrow peripheral part of the ephippium around the heavy structured and centrally embossed area, remains completely smooth, and non-reticulated.

Male

The size of the male is significantly smaller than that of the female, measuring 0.54 to 0.60 mm.

The head (Fig. 3. A) is disproportionately large and distinctly separated from the carapace. It is rounded in front and less indented above the eye. The large compound eye usually fills the apex of the head.

The antennula (Fig. 3. A, B, C) is long and broadly curved, and originates on the ventral margin of the head slightly behind its anterior extremity. It is bent at a point about one-fourth the distance from the head. Two sensory setea originate near the bend. The first is broad-based, and located on the medial margin, the second, slender, and located on the lateral margin of the antennula. The terminal part of the antennula bears four slightly recurved hooks and several short olfactory papillae.

The first thoracic limb (Fig. 3. D, E) has a small distal hook on the penultimate segment. The hooks of the right and the left side show mutual asymmetry in shape. Here also the exopod is lacking as in the female. The distal segment has a long spinelike seta that is less curved. From the side of this spinelike seta extend two long feathered setae.

The ventral carapace rim (Fig. 3. G) is armed with about 17 long setae increasing in size posteriorly, which is a peculiarity of this species. On the remaining part the ventral carapace rim is a fringe of short setules arranged in rows as in the female.

On the posterior margin of the head and the dorsal carapace margin no trace of a covering of setules could be seen. A dense pubescence is present only on the antero-ventral part of the carapace.

The postabdomen (Fig. 3. F) is similar to that of the female, but a little shorter. On the dorsal margin only sparse tansverse rows of fine setules are present.

Discussion

The above description of *M. weismanni* shows that our specimens are built almost totally identical to those found by Margaritora 1987 in Italy and Hudec 1988, 1989 in Panonia. This identity refers to: (1) The presence of rows of setules at the dorsal margin of the female postabdomen; (2) The armature of the ventral carapace rim in males; (3) The shape and surface structure of the ephippium (in dorsal view) for the time the female bears it and after its laying. These characters are unknown for the Far-Eastern forms, maybe because of their unsuficcient studying so far (see Goulden 1968 and Smirnov 1976).

Zoogeographically it seems that *M. weismanni* belongs to the southern element of the Palaearctic fauna, recently introduced in Europe. Such elements are already known among the Ostracoda: *Dolerocypris sinensis*, *Tanycypris pellucida* and *Hemicypris anomala* (Petkovski, 1963, 1964), being examples, especially in the waters of rice fields.

Moina weismanni has been so far known from rice-fields and inundation pools from Japan, Cambodia, China, India and Uzbekistan. In Italy it is known from rice-fields, but in Panonia and Yugoslavia it is ascertained only in swampy inundation areas, but not in the rice plantings.

In Limnofauna Europaea (Illies, 1978) our localities are presented as Gebiet 6: Hellenischer Westbalkan.

Acknowledgements

I would like to express my sincere thanks to Prof. Dr. Heinz Löffler, Zoological Institute of the University of Vienna, Austria, who reviewed the manuscript critically. Sincere thanks are also due to Prof. Dr. Geoffrey Fryer, Windermere, England, for reading of the contribution and helpful comments.

References

Brehm, V., 1951. Cladocera und Copepoda Calanoida von Cambodja. – Cybium (Bull. Assoc. Amis Lab. Peches colon., Mus. Natl. Hist. Nat. Paris) **6**: 95–124

—— 1953. Indische Diaptomiden, Pseudodiaptomiden und Cladoceren. – Österr. Zool. Zeitschr., Wien **4** (3): 241–345

Goulden, C. E., 1968. The systematics and evolution of the Moinidae. – Trans. Amer. phil. Soc., Philadelphia, N. Ser. **58** (6): 1–101

Hudec, I., 1989. Moina weismanni Ishikawa (Cladocera, Moinidae) from Central Europe. – Hydrobiologia (in press)

Ishikawa, C., 1896. Phyllopod Crustacea of Japan. – Zool. Mag. Tokyo **8**: 1–6

Margaritora, F. G., Ferrari, I. & D. Crosetti, 1987. A Far East Moina, M. weismanni Ishikawa, 1896 found in an Italian ricefield. – Hydrobiologia **145**: 93–103

Markushin, A. B. & I. G. Markewitch, 1982. Ob obrazovanii efipia nekatorych Cladocera (Crustacea). – Zool. Zh. **61** (9): 1425–1427

Petkovski, T., 1960. Süßwasserostracoden aus Jugoslavien, VII. – Fragm. balcan. Mus. maced. Sci. nat., Skopje **3** (12/71): 1–8

—— 1964. Bemerkenswerte Entomostraken aus Jugoslavien. – Acta Mus. maced. Sci. nat., Skopje **9** (7/83): 1–36

Sars, G. O., 1903. Fresh-water Entomostraca from China and Sumatra. – Arch. Mathem. Naturvidenskab. **25** (8): 1–44, pl. 1–4

Smirnov, N. N. 1976. Macrothricidae i Moinidae fauny mira. – Fauna SSSR, Akad. N. SSSR, Zool. Inst., N. Ser. 112, Rakoobraznye, **1** (3): 1–257 (Ed. Nauka, Leningrad)

Uéno, M., 1927. The freshwater Branchiopoda of Japan. – Mem. Coll. Sci., Kyoto Imper. Univ., Ser. B **2** (5): 259–311, pl. 21–31

—— 1939. Manchurian Freshwater Cladocera. – Annot. Zool. Japan. **18** (3): 219–231

1. R. Jeßberger (1990) Kreationismus. Kritik des modernen Antievolutionismus. — Paul Parey, Berlin und Hamburg, 188 Seiten, 15 Abbildungen, 8 Tabellen. ISBN 3-489-64534-0.

Der biologisch vorgebildete Leser hält ein Buch wie das vorliegende, nämlich eine gründliche Verteidigung des Faktums der Evolution und der Evolutionstheorie gegen einen radikalen Antievolutionismus, der sich wörtlich an die Überlieferung der Bibel hält, wohl nicht für nötig. Daß dies offensichtlich doch der Fall ist, zeigen die zahlreichen, oft geradezu unglaublichen Zitate von Kreationisten, die vom Autor mit Akribie untersucht und samt und sonders widerlegt werden. Ja, man ist manchmal sogar erstaunt, daß sich der Autor mit derartigem Unsinn überhaupt abgibt. Offensichtlich muß das aber sein, denn der Kreationismus, eine reaktionäre, fundamentalistische, pseudochristliche Ideologie, ist, zumindest in den USA, auf dem Vormarsch und macht auch in der Bundesrepublik in fundamentalistisch evangelikalen, aber auch katholischen Kreisen von sich reden. Leider haben wir es innerhalb dieser Zeitströmung nicht nur mit fanatischen, bornierten Dummköpfen zu tun, sondern auch Naturwissenschaftler mit anerkannten wissenschaftlichen Meriten sind unter die Vertreter dieses Antievolutionismus gegangen, wie zum Beispiel J. Illies. Das Schlimme daran ist nicht, daß sehr gut abgesicherte, weithin als gute Theorien angesehene Forschungsergebnisse, etwa das Erdalter betreffend, von diesen Leuten abgelehnt werden, oft mit äußerst fadenscheinigen, meistens erschreckend dummen Begründungen, sondern daß die Argumentation häufig mit Halbwahrheiten, Verdrehungen und böswilligen Täuschungen arbeitet. Intelligenteren Vertretern dieser Richtung, wie etwa J. Illies, ist dagegen vorzuwerfen, daß sie offensichtlich die Regeln des wissenschaftlichen Procedere nicht beherrschen oder nicht beachten wollen, nach denen Theorien per definitionem nicht vollständig wahr sein können und immer mit Fehlern oder Lücken behaftet sind, aber nur auf Grund einer besseren Erklärung verworfen werden dürfen. Derartige stichhaltigere Theorien haben die Kreationisten aber nicht. Sie gehen daher nach dem Motto vor: „Nicht sein kann, was nicht sein darf", damit nur ja ihre holistische Weltanschauung keinen Schaden nehme. Sie übersehen dabei völlig, daß sich Religion bzw. Glauben und (Natur)Wissenschaft nicht unbedingt unversöhnlich einander gegenüberstehen müssen, da beide Bereiche Aussagen nur über begrenzte Themen zulassen. So sind in den Naturwissenschaften aus methodologischen Gründen keine Aussagen über transzendentale Dinge zulässig — ebenso können religiöse Anschauungen den Wahrheitsgehalt naturwissenschaftlicher Theorien nicht beeinflussen. Wer dies erkannt hat, braucht die Angriffe des Kreationismus nicht zu fürchten, ja er kann sie eigentlich nur absurd und lächerlich finden.

Ein interessantes Buch, auch für Naturwissenschaftler, dem mit großer Verwunderung entnommen werden kann, wozu sich Fanatiker auch innerhalb der westlichen Zivilisation versteigen können. M. Baehr

2. Ono, H.: A Revisional Study of the Spider Family Thomisidae (Arachnida, Araneae). — National Science Museum, Tokyo, 1988. 252 Seiten, 3 Farbfotos, 224 Abb.

Diese Revision ist das erste zusammenfassende Werk, das alle verfügbaren Arten dieser Region berücksichtigt. Ono's Arbeit stützt sich sowohl auf eigene Aufsammlungen, die er seit 1966 durchgeführt hat, als auch auf Museumsbestände. Er hat Typen und Vergleichsmaterial aus mehr als 20 Museen und anderen Sammlungen gesehen und mit in seine Arbeit aufgenommen. In einem kurzen Abriß beschreibt Ono die Geschichte der wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Gruppe. Die 53 in Japan vorkommenden Arten werden vier Unterfamilien bzw. 22 Gattungen zugeordnet. Eine übersichtliche Terminologie, ausführliche Bestimmungsschlüssel, einprägsame Übersichtszeichnungen des Cephalorax und Opisthosoma und genaue Zeichnungen der Genitalorgane erleichtern die Determination der Arten enorm. Im Kapital „Higher Classification and Phylogenie" zeichnet Ono die Entwicklungslinien der Unterfamilien nach, geht jedoch nicht auf die Phylogenie, d. h. auf die Verwandtschaftsbeziehungen der Gruppen untereinander ein. Im Abschlußkapitel zeigt Ono, daß Japan auf Grund seiner besonderen geographischen Lage arktische , eurasische und südostasiatische Faunenelemente vereint und deshalb eine sehr reichhaltige Krabbenspinnen-Fauna besitzt. Für Taxonomen und Systematiker, aber auch für Faunisten und Ökologen, die sich mit der Fauna Japans beschäftigen, ist dieses Buch ein unentbehrliches Hilfsmittel zur wissenschaftlichen Arbeit.

B. Baehr

SPIXIANA	14	1	9–16	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Zur Morphologie des Hallerschen Organs von *Hyalomma marginatum* C. L. Koch und verwandter Arten

(Chelicerata, Acari)

Von **Egon Popp**

Popp, E. (1991): Zur Morphologie des Hallerschen Organs von *Hyalomma marginatum* C. L. Koch und verwandter Arten (Chelicerata, Acari). – Spixiana **14/1:** 9–16.

The assembly of tympanic-like membrans, bristles upon pedestals and the capsule itself situated on tarsus I are typical for different species of *Hyalomma.* The biological claims of each single species require accuracy to size and shape. The purpose of these structures guarantees morphological stability, more as with bristles, ridges and furrows of the integument. *H. marginatum* is identifiable by its constant Haller' Organ, related species have remarkable divergency.

Dr. Egon Popp, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Einleitung

Bei den metastriaten Zecken, zu denen *Hyalomma* innerhalb der Artiopli gehört, ist das „Geruchsorgan" auf Tarsus I eine Weiterbildung des Kapselnasentyps (Thekorhine). Es ist in beiden Geschlechtern unverändert, innerhalb der Entwicklungsstadien mit Komplettierungstendenz und gleichartig auf rechtem wie linken Tarsus vorhanden. Bei vielen geprüften Individuen ändern sich nur die Form und Zahl der Sinnesborsten. Deshalb könnte das Hallersche Organ als verläßliches zusätzliches Bestimmungsmerkmal dienen, wenn es nicht so schwierig zu untersuchen wäre.

Untersuchungsverfahren

Die Tarsen von Hyalommen wurden mit warmer Chlorbleichlauge (NaOCl .n H_2O) gewaschen und dann in konzentrierte Saccharoselösung überführt, worin die Sinnesborsten und Pleomorphen nach einigen Tagen nachdunkeln und optisch deutlicher hervortreten. Methylenblau färbt die Sensillen der Kapsel sowie die beiden längeren der Wanne, das kürzere des vorderen und die beiden mittleren des hinteren „Haarbüschels" spezifisch, aber wenig dauerhaft an, wenn der Tarsus zuvor mit 10%igem Wasserstoffperoxid (H_2O_2) stundenlang aufgehellt wurde (vgl. Abb. 6, 7).

Ergebnisse

Die Chlorbleichlauge hebt durch osmotischen Druckunterschied die ganze Kapselauskleidung vom kutikulären Untergrund ab und stülpt sie als Blase nach außen, die noch an mehreren Nervenschläu-

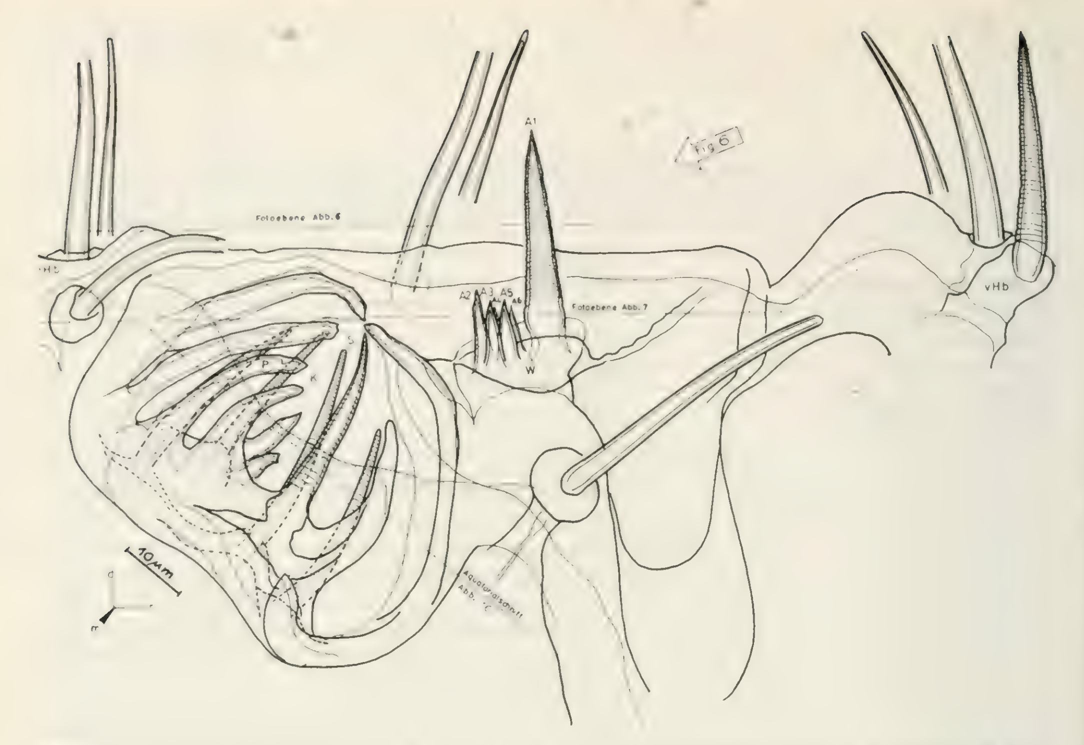


Abb. 1. *Hyalomma marginatum* C. L. K. Tarsus I vom Männchen, Hallersches Organ. A: anterior pit; K: Kapsel; hHb: hinteres Haarbüschel; P: Pleomorphe; S: Sensille; vHb: vorderes Haarbüschel; W: Wanne.

chen mit dem Tarsuslumen verbunden ist. Der Ausstülpungsgrad ist durch Behandlungszeit und Wärme steuerbar. Von der Wanne, welche distad vor der Kapsel liegt, hebt sich der zart chitinisierte Hügel mit den 6 Sinnesborsten ab und wird nur noch durch einen Nervenschlauch gehalten. Übrig bleibt eine Gerüstschale, durch die zwischen Kapsel und Wanne der symphysische Tarsus-Prätarsus-Bruch führt. Abb. 4 zeigt den skeletalen Versteifungswulst der Kapsel, den schwächeren vorderen und kräftigeren hinteren Pfeiler („Dermacentorbogen") sowie ein großes, dünnhäutiges Rundfeld, das sich distad im hinteren Haarbüschel verliert (Terminologie nach Schulze 1941). Dieses bisher nicht erwähnte trommelfellartige Rundfeld dient vielleicht doch der Schall-/Erschütterungsrezeption, wenn die Wanne als Feuchtesensor und die Kapsel als Geruchsorgan fungiert, wie Lees (1948) als erster meint.

Die Kapsel ist dorsad durch einen nur 4μ dünnen Deckel geschützt, der aus der Fortsetzung der inneren (ventralen) Kapselhälfte erwächst und bei präparativer Behandlung als erster zerstört wird. Nach der Struktur handelt es sich um die äußere Schale wie von einer Zwiebel, und die zentripetad vorhandenen Pleomorphen sind nur stark ausgefranste und zur Basis hin gespaltene, weitere Schalenreste, deren Feinstruktur elektronenoptisch noch nicht darzustellen war (vgl. Homsher et al. 1990-8. I.A.C.-Poster). Die Pleomorphen bleiben teilweise an der Kapselinnenwand haften, wenn der sensorische Teil mit den Borsten nach außen gestülpt wird. Durch Quetschen und Zerfetzen kann man einzelne Pleomorphen isoliert einbetten. Sie haben ungefähr die Silhouette eines Nagezahns und scheinen am oberen Ende offen oder membranbedeckt zu sein. In situ sind sie zur Kapselöffnung hin gebogen. Ihr Lumen setzt sich durch den Kapselboden hindurch fort. Die Wandstärke ist durchgehend gleich und an der Grenze der lichtmikroskopischen Auflösung (1μ). Schulze bezeichnet sie als „Haarberge",

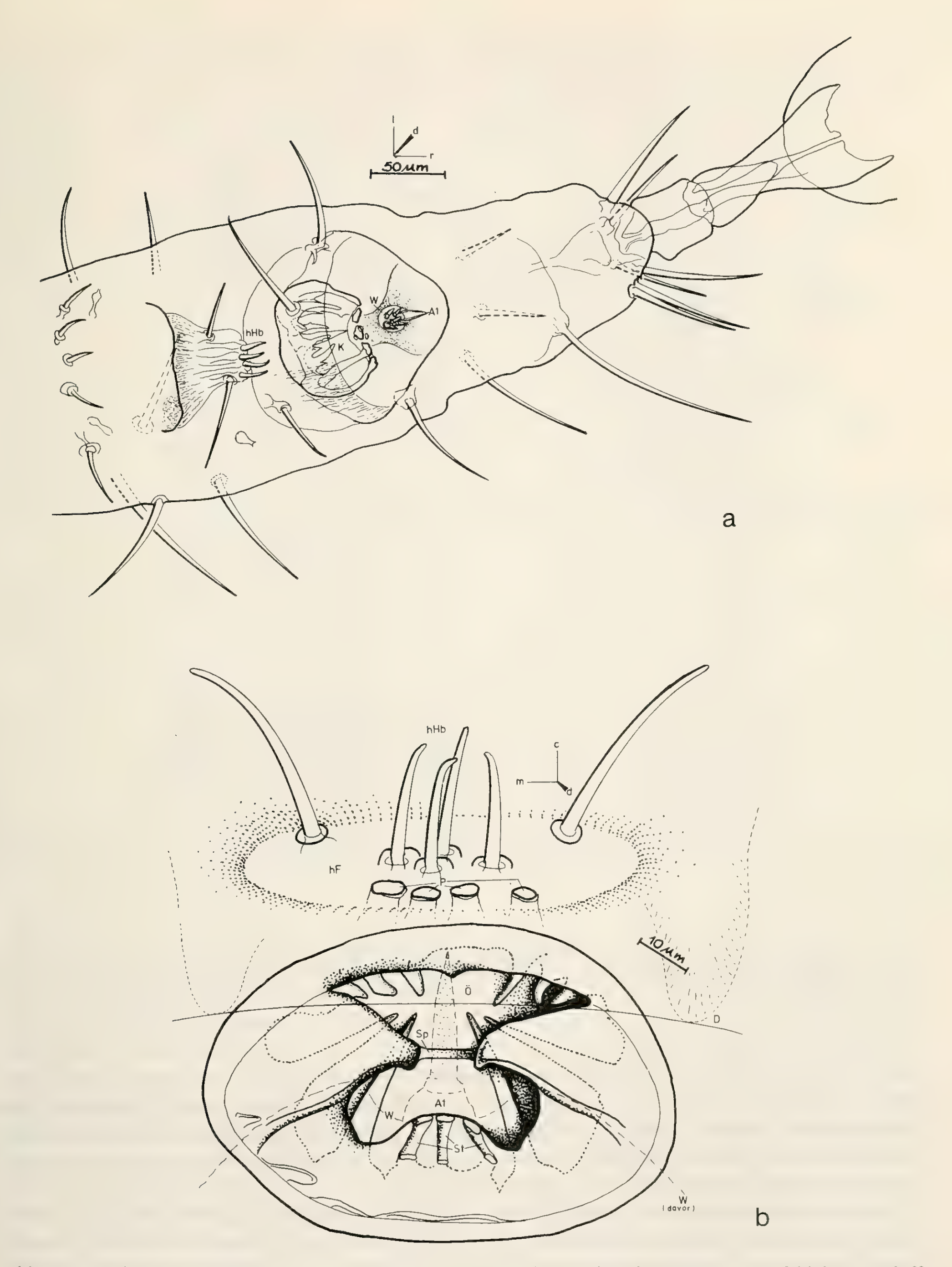


Abb. 2. *Hyalomma marginatum* C. L. K. Tarsus I vom Männchen. a. dorsal, gesamtes Sinnesfeld. b. Kapselöffnung dorsal. Bezeichnungen wie Abb. 1, ferner: D: Dermacentorbogen; hF: hinteres Feld; Ö: Kapselöffnung; P: Pfeiler; Sp: Spange; St: Stützsäule.



Abb. 3. *Hyalomma balcanicum* Sch. & Schl. (det. P. Schulze; Alkoholpräparat der Zoologischen Staatssammlung München). Tarsus I vom Männchen. Bezeichnungen wie bei Abb. 1, 2.

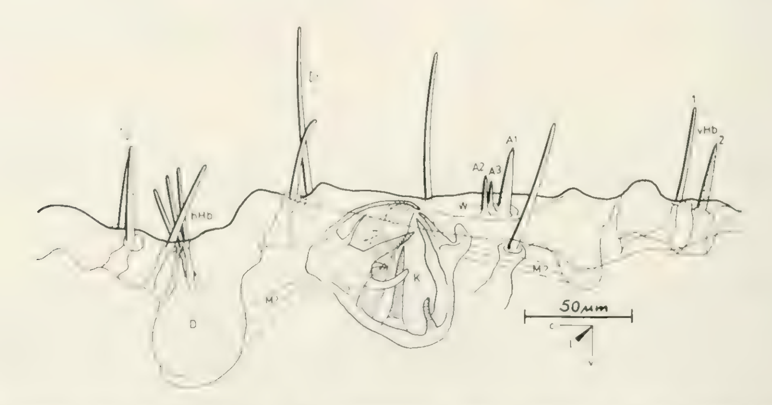


Abb. 4. *Hyalomma plumbeum* Panzer (det. H. Hoogstraal; Alkoholpräparat der ZSM). Tarsus I vom Weibchen, Hallersches Organ. — M?: mögliche Muskeln.

wenn er mehrere, durch Sekret aneinandergeklebt fand. Bei *Amblyomma americanum* (L.) sah Bruce (1971) ein wirres „Gekröse" von amorphen oder zylindrischen Schuppen im SEM. Zwischen Form und Ansatzort der Pleomorphen von *H. marginatum* und *H. marginatum balcanicum* Schulze (det. Schulze) sowie *H. plumbeum* Panzer (det. Hoogstraal) bestehen große Unterschiede, die ich nach Art eines Blütendiagramms zu zeigen versuche (Abb. 5).

Foelix & Axtell (1972) haben die Kapsel bei *Amblyomma americanum* elektronenoptisch untersucht und neben den „non-sensory cuticular projections (pleomorphs)" 7 stumpfe Sensillen gefunden, deren Membranstruktur sie abbilden; ein 8. Gebilde bezeichnen sie als nichtsensorischen Kutikulardorn. Bruce zählt 8 setiforme Teile, obgleich auf seinen Zeichnungen und Fotos eindeutig nur 5 dornenförmige Borsten auszumachen sind. *H. marginatum* hat 5 kreisrunde, stumpf zulaufende Sinnesborsten, die lichtmikroskopisch (1250×, Interferenz) eine zarte Ringelung erahnen lassen. Die Borsten haben dünnere Wände als die Pleomorphen. Ihr Lumen hat einen gekörnten Inhalt, ist innerhalb

des Borstensockels erst erweitert, dann kragenförmig verengt und mündet basal in das Tarsuslumen. Diese Längsschnittansicht findet sich ganz allgemein bei Hautsinnesorganen der Zecken (vgl. Schulze 1941). Ein Ringwall um den Borstensockel, wie ihn Bruce zumindest lichtmikroskopisch sieht, ist bei *H. marginatum* nicht festzustellen.

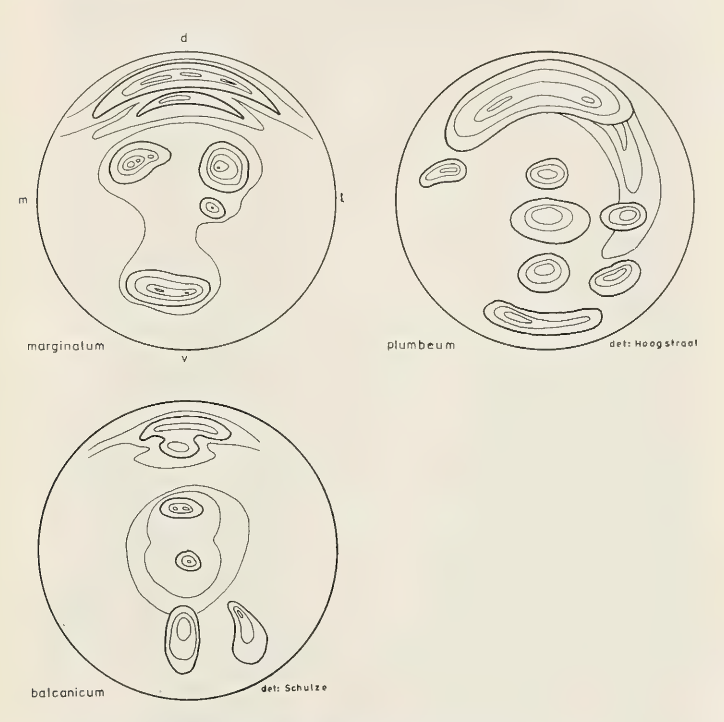


Abb. 5. Äquatorialschnitt der Kapseln bei Männchen von *Hyalomma marginatum, balcanicum* und *plumbeum*. Isohypsen der Sensillen, dorsal der Pleomorphen. Schnittebene vgl. Abb. 1.

Die Kapsel ist schräg distad/dorsad offen. In die vasenförmige Öffnung ragen 2 Fortsätze, die mit einer schmalen, nach innen versetzten Spange verbunden sind. Der untere (distale) Öffnungsrand ist in der Mitte vorgebaucht und wird durch 3 Stützsäulen gehalten. Die Kapsel kann unterschiedlich weit geöffnet sein, auch bei lebenden, durch Klebstoff „gefesselten" Tieren. Wahrscheinlich wird die distale Halbschale der Kapsel durch Muskeln gegen die schließende Chitinspannung ventrad aufgezogen. Dafür spricht die Existenz des vorderen Pfeilers als Ansatzstelle. Gerade für *H. marginatum*, das auch noch in semiariden Gegenden leben kann, wäre ein Schließmechanismus ein Schutz vor Austrocknung der empfindlichen Sinnesorgane. Ein dorsaler, 50–60μ breiter Querschlitz steht allerdings immer mindestens 5μ offen und kann bis zu 15μ klaffen. Unterhalb der Spange gibt es noch bei beiden Geschlechtern (Bruce fand es nur bei *Amblyomma americanum* – Weibchen) ein nierenförmiges Loch mit 20μ Durchmesser in der Kapselwand. Die Kapselöffnung bei *H. marginatum* sieht ganz anders aus als die Abbildung (44) der Porenrosette von *H. impressum rufipes* Koch bei Schulze (1941): „Auffallend ist die Beschaffenheit des schwer zur Anschauung zu bringenden Deckels, der hier eine eigentümliche Rosette mit mehreren Öffnungen darstellt".

Genau auf Tarsusachse steht distad in 30μ Entfernung vor der Kapselöffnung die längste der Wannenborsten. Foelix & Axtell weisen dort 7 Sensillen (auf dem anterior pit) nach. Bruce zeigt nur ein SEM-Bild mit 6 Sensillen. *H. marginatum's* Wannenfleck trägt einen Hügel mit einem 20μ langen, an



Abb. 6. *Hyalomma marginatum* C. L. K. Tarsus I vom Männchen, dorsal. Nach NaOCl-Behandlung: Sinnesfelder und Tarsus/Prätarsusspalt.

der Basis 4μ breiten distalen Borstenzapfen und 5 kleineren Zäpfchen von 6–8μ Länge. Die Ultrastruktur entspricht, soweit lichtmikroskopisch aufgelöst, der von Foelix & Axtell gezeigten. Die parallel untersuchten *H. plumbeum* und *balcanicum* haben jeweils nur eine längere und zwei kürzere Sensillenborsten.

Nur Schulze hat das „vordere" und „hintere Haarbüschel" in seine Beschreibung des Geruchsorgans der Zecken einbezogen: „das vordere Büschel (bei den Metastriaten) besteht aus 2 Haaren, von denen das vordere gewöhnlich beträchtlich länger und dicker ist." – Bei meinen 3 untersuchten Arten ist es umgekehrt: die vordere, kürzere Borste ist dicker als die nur einige μ dahinter sitzende längere, dünnere. Die vordere zeigt auch die gleiche (Poren)Struktur wie die längste Wannenborste.

Diskussion

Das ausgedünnte Umfeld des „hinteren Haarbüschels" wurde bisher nicht in die Sinnesphysiologie des Hallerschen Organs einbezogen, obgleich es bei *H. marginatum* am distalen Feldrand eine engste-



Abb. 7. *Hyalomma marginatum* C. L. Koch. Tarsus I vom Männchen, dorsal. Bezeichnungen wie bei Abb. 1 und 2.

hende Gruppe von 4 kurzen (30μ), stumpfen Borsten trägt, die mit den Sensillen der Wanne und der Kapselöffnung auf derselben Tarsusachse liegen. Der Verdacht auf gemeinsam zusammenwirkende Richtungspeilung (z. B. von Wärmequellen – homoiotherme Wirte) nach Art des Richtfeuers in der Navigation liegt nahe. Wie das ebenfalls dünnwandige Wannenfeld wird auch dieses siebenmal so große hintere helle Feld durch einen davor (distad) liegenden Chitinpfeiler gestützt und gespannt.

Vor dem hinteren Haarbüschel liegen in Querreihen 4 Chitinteller auf tiefreichenden Sockeln mit einem Durchmesser von 5μ.

Zusammenfassung

Ein zusätzliches Merkmal zur Arterkennung kann das Hallersche Organ sein, welches unter anderem zum Riechen dient. Ein System von trommelfellartigen Flecken, Borstenhügeln und der eigentlichen Kapsel auf dem Tarsus der Vorderbeine ist ± arttypisch. Form und Maße dieser Strukturen entstehen aus den spezifischen biologischen Ansprüchen der einzelnen Arten. Ihr Verwendungszweck gewährleistet eine morphologische Stabilität. Borsten,

Falten und Platten des Integuments dagegen können bis zu einem gewissen Grade veränderlich sein und trotzdem ihre Aufgaben erfüllen. Am Beispiel *Hyalomma marginatum* ist innerartlich eine Baugleichheit des Hallerschen Organs bis ins Detail festzustellen, während gegenüber verwandten Arten auffallende Unterschiede bestehen.

Literatur

von Bayern, Herzog Albrecht & Popp, F. 1990. Zur Gattung „*Hyalomma*" aus Anlaß eines Massenbefalls mit *Hyalomma marginatum* (Ixodoidea, Ixodidae, Rhipicephalinae). – Spixiana **13:** 131–147

Bruce, W. A. 1971. Posterior capsule of Haller's Organ in the Lone star tick, *Amblyomma americanum* (Acari, Ixodidae). – The Florida Ent. **54,** 1: 65–72

Foelix, R. F. & Axtell, R. C. 1972. Ultrastructure of Haller's Organ in the tick *Amblyomma americanum* (L.). – Z. Zellforsch. **124:** 275–292

Homsher, P. J., J. E. Keirans & R. G. Robbins 1990. Scanning electron microscopy of Haller's organ for subgeneric systematic studies in the genus *Ixodes* – Poster Nr. 34; VIII. Int. Congr. Acar. C Ceske Budejovice

Lees, A. D. 1947. The sensory physiology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. – J. exp. Biol. **25:** 145–207

Schulze, P. 1941. Das Geruchsorgan der Zecken. – Z. Morph. Ökol. Tiere **37,** 3: 491-564

SPIXIANA	14	1	17–25	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Review of the history, biology and host plants of the Australian weevil *Chrysolopus spectabilis* (Fabricius)

(Coleoptera: Curculionidae: Aterpinae)

By **Trevor J. Hawkeswood**

Hawkeswood, T.J. (1991): Review of the history, biology and host plants of the Australian weevil *Chrysolopus spectabilis* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae: Aterpinae). – Spixiana **14/1:** 17–25.

The larval and adult host plants of the Australian weevil *Chrysolopus spectabilis* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae: Aterpinae) are reviewed from the literature, unpublished museum records and from personal observations of the author. Published biological and historical data are also reviewed. The known larval hosts are as follows: *Acacia baileyana, A. decurrens, A. longissima, A. pycnantha, A. suaveolens* and *A. terminalis* (Mimosaceae). There are at least 29 recorded adult host plants, mostly *Acacia* species (Mimosaceae): *Acacia armata, A. aulacocarpa, A. baileyana, A. dealbata, A. decurrens, A. elata, A. falciformis, A. filicifolia, A. fimbriata, A. holosericea, A. implexa, A. leiocalyx, A. leptostachya, A. linifolia, A. longifolia, A. longissima, A. mangium, A. mearnsii, A. melanoxylon, A. parramattensis, A. parvipinnula, A. penninervis, A. podalyriifolia, A. retinodes, A. sophorae, A. spectabilis, A. suaveolens, A. terminalis* and *Eucalyptus pilularis* (Myrtaceae).

Trevor J. Hawkeswood, 49 Venner Road, Annerley, 4103 Brisbane, Queensland, Australia.

Introduction

The distinctive and attractive metallic blue and black weevil, *Chrysolopus spectabilis* (Fabricius) (Fig. 1), popularly known as the Botany Bay Diamond Beetle (Weevil), is distributed from coastal northern Queensland to Victoria and eastern South Australia (Chadwick, 1978; Chadwick & Brunet, 1985; Hawkeswood, 1987). The beetle most commonly occurs in eastern New South Wales, where both larvae and adults are closely associated with a large number of *Acacia* species (Mimosaceae). The type specimens were probably collected from Cooktown, north-eastern Queensland by J. Banks, C. Solander and other naturalists on the Endeavour expedition up the east coast of Australia during August 1770 (see Radford, 1981 for details on the type collection). The beetle was commonly collected by residents of the colonial days at Botany Bay, hence the vernacular name. This paper attempts to summarize the biology and host plants of *C. spectabilis* from the published literature and personal observations of the author made during 1965-1989 in various areas of eastern Australia. In addition, previously unpublished data from the Australian National Insect Collection (ANIC) in Canberra, Australian Capital Territory, are recorded here.

The association of *C. spectabilis* with *Acacia* species (Mimosaceae) has been noted many times over the past 100 years by Froggatt (1893, 1902, 1907, 1923, 1927), Gurney (1911), Gallard (1916), Illidge



Fig. 1. Adult female on the leaf of *Acacia leiocalyx* (Domin) Pedley at Brisbane, south-east Queensland. Photograph: author. Scale line = 7 mm.

(1922), Tillyard (1926), McKeown (1944), Brooks (1948), Britton (1970), Healey & Smithers (1971), Moore (1978), Chadwick (1978), van den Berg (1982), Chadwick & Brunet (1985), Hawkeswood (1987) and Rheinheimer (1989). These papers and articles will be reviewed in the following sections.

Biology

a. Larval host plants

The first published observations on the biology of *C. spectabilis* were those of Froggatt (1893: 37-38), who recorded the beetle breeding in the stems of *Acacia terminalis* Salisb. (= *A. botrycephala* Vent., = *A. discolor* (Andr.) Willd.), in the Sydney district (Rose Bay), New South Wales.* (Voucher collections for this record are in the Australian Museum (AM) collection, Sydney; Chadwick, 1978: 24). Froggatt (1893) also bred adults from the roots of *A. longissima* Wendl (listed as *A. linearis* Sims) and *A. suaveolens* (Sm.) Willd., from the Sydney district. (Voucher collection from *A. suaveolens* is in the AM collection; Chadwick, 1978: 24). Froggatt (1902: 703-704) vaguely indicated that *C. spectabilis* bred in *A. decurrens* (Wendl.) Willd. Froggatt (1907, 1923) provided further biological notes but did not add any further larval host records. Gurney (1911: 57–58) noted that *C. spectabilis* was a wattle tree insect with "wood-boring grubs" but failed to list the *Acacia* species that were hosts. Gur-

* Froggatt (1893: 38) also recorded "*Acacia laurifolia*" as a larval host but I have checked this name in standard reference works such as Beadle et al (1972) Flora of the Sydney Region, and Pedley (1978) *Austrobaileya* 1: 75–234, but it does not appear, so it is apparent that Froggatt used an invalid name and so the record must be disregarded.

ney (1911) also briefly noted that although *C. spectabilis* was a common beetle, little was known of its biology. Obviously he was unaware of the previous research of Froggatt (1893, 1902) on the species. Gallard (1916: 113) recorded the species as a borer of *A. decurrens* but did not provide any other biological details. Illidge (1922: 62) noted that larvae of *C. spectabilis*, as well as other wood-boring insects, had destroyed an *A. baileyana* F. Muell. in a Brisbane suburb, Queensland. No further details were provided. Froggatt (1927: 13) bred an adult from the stem of *Acacia pycnantha* Benth at Wee Waa, New South Wales. R. H. Mulder in Chadwick (1978: 25) recorded larvae of *C. spectabilis* tunnelling in the stems of *A. suaveolens* (Sm.) Willd. and *A. longissima* Wendl. (listed as *A. linearis*) at Helensburgh, New South Wales on 10 March 1968.

b. Adult Host (Food) Plants

1. Bipinnate *Acacia* species

I *Acacia baileyana* F. Muell. (Cootamundra Wattle)
New host record: During December and January 1973 and 1974, I collected several adults from branches and leaves of young plants (1.3–1.8 m high) of this wattle, growing along a roadside at Wagga Wagga, New South Wales.

II *Acacia dealbata* Link (Silver Wattle)
Records: Sydney district, New South Wales (Froggatt, 1893: 38); 1 adult, from Green Hills (Pine Plantation), Australian Capital Territory (Jan.) in ANIC.

III *Acacia decurrens* (Wendl.) Willd. (Green Wattle)
Records: Sydney dist ict, New South Wales (Froggatt, 1893: 38; Froggatt, 1902: 704); 3 adults, 14 km south of Berrima (Black Bobs Creek), New South Wales (Dec.) in ANIC; van den Berg (1982: 52) recorded *C. spectabilis* feeding on phyllodes of *A. decurrens* in eastern Australia but failed to provide exact locality data etc.; On 4 Dec. 1981, Brunet in Chadwick & Brunet (1985: 106) collected a malformed adult from *A. decurrens* at "Oak Flats", Araluen Valley, New South Wales; During December and January 1976 and 1977, I observed adults feeding and mating on this wattle at various localities in dry sclerophyll forests in the Glenbrook-Lapstone area, lower Blue Mountains, New South Wales.

IV *Acacia elata* A. Cunn. (Mountain Cedar Wattle)
Record: Van den Berg (1982: 54) recorded *C. spectabilis* feeding on phyllodes of *A. elata* in eastern Australia but failed to provide exact locality data.

V *Acacia filicifolia* Cheel et Welch (Fern-leaf Wattle)
New host record: During November 1976 and 1977, I observed several adults on minor branches and trunks of young, non-flowering plants (1.0–1.5 m high) at Armidale, Ebor, New England National Park, Wollomombi, Dangars Falls and near Grafton, New South Wales.

VI *Acacia mearnsi* De Wild. (Black Wattle)
Records: Froggatt (1923: 108) noted that the weevil was common on the foliage of the Black Wattle; 16 km SW of Braidwood, New South Wales, 26. Jan. 1963, C. E. Chadwick (Chadwick, 1978: 24); During 1965-67 in the Glenbrook-Lapstone area of the lower Blue Mountains, New South Wales, I observed adults feeding on stems, branches and occasionally leaves of non-flowering young plants during November to January; van den Berg (1982: 54) recorded *C. spectabilis* feeding on the phyllodes of *A. mearnsii* in eastern Australia (exact locality not listed).

VII *Acacia parramattensis* Tindale (Parramatta Wattle)
Records: North Richmond, New South Wales, 9 Dec. 1973, C. E. Chadwick (Chadwick, 1978: 25); During November to January 1965-67 in the lower Blue Mountains, New South Wales, I observed numerous adults on stems and minor branches of young plants (1.0-1.5 m high) commonly growing in disturbed areas in woodlands and dry sclerophyll forests- they fed on the thin green bark of living plants.

VIII *Acacia parvipinnula* Tindale

New host record: During January 1977 I observed two adults mating on a branch of this wattle near Katoomba, higher Blue Mountains, New South Wales – the female was also chewing the bark of the branch.

IX *Acacia spectabilis* A. Cunn. ex Benth.

New host record: During December 1983, I observed one adult weevil feeding on a portion of stem of this plant at Brisbane, Queensland – the site was a residential garden.

X *Acacia terminalis* (Salisb.) MacBride (Sunshine Wattle)

Record: Sydney district, New South Wales (Froggatt, 1893: 38) (listed as *A. discolor*).

2. Phyllodinous *Acacia* species

I *Acacia armata* R. Br.

Record: Canberra, Australian Capital Territory, 1 Mar. 1986, J. Rheinheimer (Rheinheimer, 1989: 29).

II *Acacia aulacocarpa* A. Cunn. ex Benth.

New host record: During November to December, 1980-1981, I observed several adults feeding and mating on stems and branches of young plants (1.0-2.5 m high) of this wattle growing in disturbed habitats alongside roads in the Townsville-Bowen district, northern Queensland.

III *Acacia falciformis* DC.

Records: Mittagong, New South Wales, 23 Mar. 1968, C. E. Chadwick, "chewing leaves" (Chadwick, 1978: 25); Hampton, New South Wales, 27 Dec. 1968, C. E. Chadwick (Chadwick, 1978: 25).

IV *Acacia fimbriata* A. Cunn. ex G. Don (Fringed Wattle)

New host record: During December to January 1985 and 1986, I observed several adults feeding and mating on the stems and braches of semi-mature plants (1.5-2.5 m high) growing in *Eucalyptus crebra* dry sclerophyll forest, north-east of Toowoomba, Queensland.

V *Acacia holosericea* A. Cunn. ex G. Don

New host record: During November to December 1980 and 1981, I observed many adults feeding and mating on mature plants (1.5–1.8 m high) of this wattle in *Eucalyptus alba-E. drepanophylla* woodland/dry sclerophyll forest on the James Cook University grounds, Townsville, north-eastern Queensland.

VI *Acacia implexa* Benth. (Lightwood)

Record: Arcadia, Sydney, New South Wales, 4 Jan. 1964, J. Burdett (Chadwick, 1978: 24).

VII *Acacia leiocalyx* (Domin) Pedley subsp. *leiocalyx*

New host record: During December and January 1982 to 1985, I observed several adults each season on young plants (0.5-2.0 m high) growing in open woodlands in the Brisbane area, south-eastern Queensland (viz. Griffith University campus, Capalaba, Burbank, Rochedale, Mt. Coot-tha).

VIII *Acacia leptostachya* Benth.

New host record: On 26 November 1981, I collected one adult from a minor branch of one plant 1.5 m in height, growing in open woodland on the James Cook University campus, Townsville, north-eastern Queensland.

IX *Acacia linifolia* (Vent.) Willd.

Record: Lindfield, Sydney, New South Wales, 28 Mar. 1962, C. E. Chadwick, "on flowering shoot" (Chadwick, 1978: 24).

X *Acacia longifolia* (Andr.) Willd. (Sydney Golden Wattle)

Records: Sydney district, New South Wales (Froggatt, 1893: 38); van den Berg (1982: 53) recorded

C. spectabilis feeding on phyllodes of this wattle in eastern Australia (exact localities not listed); 2 adults, Port Macquarie, New South Wales, (Dec.) in ANIC; During 1975 to 1979, I observed many adults mating and feeding on young plants (1.2-1.5 m high) of this wattle during December to January in dry sclerophyll forest in the Glenbrook area, lower Blue Mountains, New South Wales.

XI *Acacia longissima* Wendl.
Record: Loddon River, north-east of Austinmer, New South Wales, 11 April 1948, C. E. Chadwick, "eating stamens" (Chadwick, 1978: 24) (listed as *A. linearis* Sims).

XII *Acacia mangium* Willd.
Record: Brooks (1948: 7) noted adults fed on the leaves of *A. mangium* in north-eastern Queensland.

XIII *Acacia melanoxylon* R. Br. ex Ait. (Blackwood)
Record: Hampton, New South Wales, 27 Dec. 1968, C. E. Chadwick (Chadwick, 1978: 25); 2 adults, Snobs Creek Fish Hatchery, Victoria (Jan.) in ANIC.

XIV *Acacia penninervis* Sieb. ex DC.
New host record: During December to January 1985 and 1986, I observed several adults feeding and mating on stems and branches of semi-mature plants (1.0–1.5 m high) growing in *Eucalyptus crebra* dry sclerophyll forest, north-east of Toowoomba, Queensland. Weevils were also on *Acacia fimbriata* in the same area (see also notes under this plant).

XV *Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don (Queensland Silver Wattle)
New host record: During January and February 1985 and 1986, I observed several adults feeding and resting on main stems of this wattle (c. 1.5 m high) in dry sclerophyll forest near Toowoomba, south-eastern Queensland. (The weevils were also on *Acacia fimbriata* and *A. penninervis* in the same area, see also notes under these plants).

XVI *Acacia retinodes* Schlecht.
New host records: 1 adult, Hacks Bridge, South Australia (Jan.) in ANIC; 1 adult, Mt. Lofty, South Australia (Dec.) in ANIC.

XVII *Acacia sophorae* (Labill.) F. Muell.
New host record: During December 1977, I observed several adults on young plants (0.5–1.0 m high) of this wattle growing in a heathland habitat at Hungry Head, New South Wales; During December and January 1984–1986, I observed a few adults feeding and resting on the stems of young plants (0.8–1.2 m high) growing in coastal heathland at Hastings Point, northern New South Wales.

XVIII *Acacia suaveolens* (Sm.) Willd. (Sweet Wattle)
Records: Sydney district, New South Wales (Froggatt, 1893: 38); Killcare, New South Wales, 2 Dec. 1973, C. E. Chadwick (Chadwick, 1978: 25).

3. Other adult host plants

Chadwick (1978: 25) also listed the record of *Eucalyptus pilularis* Sm. (Myrtaceae) as a host from Olney State Forest, west of Morisset, New South Wales on 10 Jan. 1966, by K. M. Moore.

c. General biology and behaviour

Froggatt (1893: 38, 1923: 108) provided the first biological notes on the species on which other authors have based their information: The female weevil usually attacks the stem of the host just above the surface of the ground, where the beetle gnaws the bark into small, roughened spots, under each of which is deposited a single egg; sometimes up to 20 of these rough patches, situated close together, may be counted on a single tree; the larva upon hatching, bores down into the main roots, which are completely hollowed out by the gnawing larva; the larva leaves behind compacted frass and cast larval cuticles in the cylindrical tunnels; the life-cycle is completed within a year under normal conditions,

although some late emerging individuals appear much later in the summer season. Froggatt (1893, 1923) also noted that the species was very plentiful in the Sydney district, New South Wales, where dozens could be collected in an afternoon in areas with abundant growth of young wattles. Froggatt (1907: 185-186), Tillyard (1926: 243), McKeown (1944: 160), Britton (1970: 619), Healey & Smithers (1971: 109), Moore (1978: 138-140), van den Berg (1982: 54) and Hawkeswood (1987: 118) have all noted that *C. spectabilis* is often a common beetle in eastern Australia, associated with *Acacia* species (Mimosaceae), but have not added significantly to the biological data provided by Froggatt (1893, 1902, 1923). Rheinheimer (1989: 29), on 1 March 1986, recorded a pair of weevils feeding on a globular gall (2 cm in diameter) caused by a fungus (*Uromycladium* sp.) on a branch of *Acacia armata* R. Br. at Canberra, Australian Capital Territory; over a period of approximately one day, the pair of weevils had consumed half the volume of the gall.

d. Defence mechanisms

Hawkeswood (1987: 118) noted that the adults were very wary and usually dropped to the ground upon disturbance. Occasionally they will also cling tenaciously to the branch of the host with all six legs and are difficult to dislodge. On 10 January 1984, I collected a large female from *Acacia filicifolia* Cheel et Welch, 20 km west of Armidale, New South Wales, which exuded a very large droplet of a green gut solution through the mouth when handled.

e. Teratology

Chadwick & Brunet (1985: 106, 108) have described teratology for the first time in an Australian weevil. The specimen in question is a malformed female collected by B. L. Brunet on 4 December 1981, from "Oak Flats", Araluen Valley, New South Wales (now housed in the Australian Museum, Sydney). The deformity consists of two parts, arising from different portions of the prothorax and which partly overlap externally. For a complete description of the complex abnormal structures see Chadwick & Brunet (1985).

Life-stages

a. Larva

The only published description of the larva is that of Froggatt (1893: 37-38): Larva white, with shining ferruginous head, stout black jaws, and rounded, obese, much wrinkled body; above the head slightly tinged with a ferruginous band; thoracic and abdominal segments very much corrugated with many fine, transverse furrows, so that observed from above, the divisions of the segments are very indistinct, broadest about the middle rounded at the anus, a faint parallel furrow down the centre of the back; a few scattered hairs on sides. The larva has been crudely illustrated by Tillyard (1926: 183).

b. Pupa

The pupa has not been described or illustrated.

c. Adult

The adult was first described in two lines by Fabricius (1775: 155) and later briefly redescribed and illustrated in colour by Donovan (1805) who first introduced the vernacular name of Botany Bay Diamond Beetle (Weevil) for the insect. Froggatt (1893, 1902, 1923) again briefly described the adult and noted that they varied in size and colour – those that emerged early in the season tended to be more brightly tinted with green than the later emergents which were more metallic blue. The general adult coloration is bronze-black to black with the sides of the snout, undersurface of the head and three pa-

rallel bands on the pronotum rich metallic green to blue; the elytra are irregularly mottled with metallic green to blue, forming irregular markings merging together on the sides and densely covered with scales on the underside of the body. The adult is also figured by Froggatt (1902, 1907), Britton (1970), Healey & Smithers (1971), Moore (1978) and Hawkeswood (1987).

Discussion

Despite being one of the most distinctive and common Australian weevils, very little has been recorded on its lifestages and larval food plants. Most of the data on the species deals with adult hosts. A total of 6 larval hosts have been recorded while 29 adult host plants are known (Hawkeswood, this paper). It should be noted that all of the known larval hosts (with the exception of *A. pycnantha*) are also utilized as food by the adults so it may not be surprising with more research to find that the other 23 *Acacia* species listed here as adult hosts are also larval food sources of *C. spectabilis.* Of the 29 recorded adult hosts, 28 are from the genus *Acacia* (Mimosaceae) and only one from *Eucalyptus* (Myrtaceae). During my 15 years of observations on *C. spectabilis* in eastern Australia I have never found them on any plant other than *Acacia* species, so the record of *Eucalyptus pilularis* Sm. as a host must be regarded as very rare and unusual and deserving of further field observations when the opportunity arises. The available evidence suggests that *C. spectabilis* is very closely associated with bipinnate and phyllodinous *Acacia* species. From my observations in eastern Australia, *C. spectabilis* seems to prefer the bipinnate wattles in the more heavily timbered habitats such as the dry sclerophyll forests of the Blue Mountains of New South Wales and the phyllodinous *Acacia* species in the coastal heathland and open woodland habitats such as in south-eastern Queensland and northern New South Wales. The wattles preferred by *C. spectabilis* are usually thick-stemmed, large, shrubby species with thick mucilaginous bark and dense foliage. However, the phyllodinous species such as the „prickly moses“ wattles, e. g. *Acacia ulicifolia* (Salisb.) Court, *A. brownii* (Poir.) Steud., *A. vomeriformis* A. Cunn. ex. Benth., which have very much reduced and pointed (prickly) phyllodes, appear not to be normally utilized by *C. spectabilis,* probably because these species are small plants with limited foliage and bark and small roots and are therefore not suitable for larval and adult nutrition. In the lower Blue Mountains of New South Wales, I recorded over 20 species of *Acacia* indigenous to the area, and of these, only 5 species (4 bipinnate and 1 phyllodinous) were utilized by *C. spectabilis,* viz. *A. decurrens* (Wendl.) Willd., *A. mearnsii* De Wild., *A. parramattensis* Tindale, *A. terminalis* (Salisb.) MacBride (bipinnate) and *A. longifolia* (Andr.) Willd. (phyllodinous). Such species as *A. ulicifolia* (Salisb.) Court, *A. echinula* DC., *A. myrtifolia* (Sm.) Willd. and *A. linifolia* (Vent.) Willd., species often common in many habitats in the lower Blue Mountains, were avoided by *C. spectabilis.* Adult feeding appears to be restricted to the bark of stems and branches of the young *Acacia* plants and occasionally leaves, but only rately are *Acacia* flowers consumed. In my experience, most adults occupy young, non-flowering *Acacia* plants, often growing in exposed situations in disturbed sites. The record of Rheinheimer (1989) of *C. spectabilis* feeding on a gall caused by a fungus is noteworthy and further observations on gall-feeding would be of interest.

As noted by Chadwick (1978), *C. spectabilis* is more common east of the Great Dividing Range and becomes scarcer or absent further west of the Range. This distribution is strongly correlated with higher density of *Acacia* species and higher rainfall in the areas east of the Range. Apparently *C. spectabilis* is not adapted to semi-arid or arid habitats. Also, *C. spectabilis* appears to be absent from the rainforests of eastern Australia – this would appear to be a result of a lack of *Acacia* species in Australian rainforests and not a result of very high rainfall or temperatures. Therefore, it would appear that the distribution of *C. spectabilis* is determined by the presence of preferred *Acacia* hosts and moderate rainfall.

Being one of the first insects collected and named by Europeans from Australia, *C. spectabilis* is of interest from an historical point of view. The exact locality from where the original (type) specimens

were collected, remains a mystery. Britton (1970: 619) stated that *C. spectabilis* was taken by Joseph Banks at Botany Bay, New South Wales, but I tend to disagree with this statement and believe that *C. spectabilis*, along with most of the other insects collected from eastern Australia by the naturalists of the Endearvour expedition, were procured at the Endeavour River, near the present settlement of Cooktown. Captain James Cook's expedition arrived at Botany Bay on 29 April 1770 during autumn. Later the expedtion remained for about two weeks during August 1770 at the Endeavour River while the crew repaired damages to the ship. During this time in tropical Australia, insects of many species are abundant, and the naturalists would have had plenty of time to procure numerous specimens. April in the Sydney district is usually cold and wet and most adult beetles are scarce or absent by this time. Hence collecting there in autumn would not have been very productive for Cook's naturalists. However, Chadwick (1978: 25) noted that although most *C. spectabilis* in New South Wales had been collected from November to January during the Australian summer, only a few or no beetles had been collected in the remaining months. (The 206 collections examined by Chadwick (1978) span over 100 years). As noted previously, the period April-May is usually cold and wet in the Sydney district and under these conditions and the time of the year, adults of *C. spectabilis* would not normally be present. August in north Queensland is warm and relatively dry and hence more conducive for the early emergence of adults. Therefore, for these reasons I feel that the type collection was made in tropical north-eastern Queensland.

Acknowledgements

I would like to thank Mr. C. E. Chadwick of Sydney, New South Wales, for discussions on the biology and taxonomy of *C. spectabilis* and for valuable literature, to Mr. M. Peterson of Perth, Western Australia, for obtaining rare references for me and valued correspondence over the years, to Dr. B. P. Moore of Canberra, Australian Capital Territory, for correspondence and literature, and to the officers of the Australian National Insect Collection in Canberra and the National Museum of Victoria in Melbourne for locality and biological data on *C. spectabilis* held in those collections. This research was undertaken on private funds and I would like to thank my mother, Mrs D. E. Hawkeswood for facilities which enabled this paper to be written.

References

Britton, E. B. 1970. Coleoptera (Beetles). Chapter 30. In: Insects of Australia. — CSIRO, Melbourne Univ. Press

Brooks, J. G. 1948. North Queensland Coleoptera and their food plants. Part 2. — North Queensl. Naturalist **16:** 6—7

Chadwick, C. E. 1978. Distribution and food plants of certain Curculionoidea (Coleoptera) with special reference to New South Wales. — Gen. Appl. Entomol. **10:** 3—38

—— & Brunet, B. L. 1985. Teratology in two species of beetles (Coleoptera). — Vict. Naturalist **103:** 106—108

Donovan, E. 1805. An epitome of the natural history of the insects of New Holland, New Zealand, Otaheite, etc., London

Fabricius, J. C. 1775. Systema Eleutheratorum. Volume 1

Froggatt, W. W. 1893. On the life-histories of Australian Coleoptera. Part. 1. — Proc. Linn. Soc. New South Wales **8:** 27—42

—— 1902. Insects of the wattle trees. — Agricult. Gaz. New South Wales **13:** 701—720

—— 1907. Australian Insects. — William Brooks & Co. Ltd., Sydney

—— 1923. Forest Insects of Australia. — Government Printer, Sydney

—— 1927. Native insects and introduced trees. — Australian Naturalist **7:** 12—14

Gallard, L. 1916. List of insects associated with Acacia decurrens. — Aust. Naturalist **3:** 112—114

Gurney, W. B. 1911. A study of wattle trees (Acacia) and a list of insects of wattle trees. — Aust. Naturalist **2:** 56—59

Hawkeswood, T. J. 1987. Beetles of Australia. — Angus & Robertson Publishers, Sydney

Healey, A. & Smithers, C. N. 1971. Australian Insects in Colour. — A. H. & A. W. Reed, Sydney

Illidge, R. 1922. Insects of wattle-trees. – Queensl. Naturalist **3**: 61-64

McKeown, K. C. 1944. Australian Insects. – Roy. Zool. Soc. New South Wales, Sydney

Moore, B. P. 1978. Life on Forty Acres – some experiences of a naturalist living in the Australian bush. – E. W. Classey Ltd., Faringdon, Oxon

Radford, W. P. K. 1981. The Fabrician types of the Australian and New Zealand Coleoptera in the Banks Collection at the British Museum (Natural History). – Rec. S. Aust. Mus. **18**: 155–197

Rheinheimer, J. 1989. Notes on the host plants of some adult Australian weevils (Coleoptera: Curculionidae). – Australian Entomol. Mag. **16**: 27–31

Tillyard, R. J. 1926. The Insects of Australia and New Zealand. – Sydney

Van den Berg, M. A. 1982. Coleoptera attacking *Acacia dealbata* Link., *Acacia decurrens* Willd., *Acacia longifolia* (Andr.) Willd., *Acacia mearnsii* De Wild. and *Acacia melanoxylon* R. Br. in Australia. – Phytophylactica **14**: 51–55

3. E.-M. Kranich (1989). Von der Gewißheit zur Wissenschaft der Evolution. Die Bedeutung von Goethes Erkenntnismethode für die Evolutionstheorie. – Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart. 112 S. ISBN 3-7725-0580-5.

Der schmale Band beinhaltet eine Abrechnung mit der Darwinistischen (Synthetischen) Evolutionstheorie von antroposophischer Seite her und entwickelt außerdem ein anthroposophisches Evolutionsbild, das Evolution als eine Höherentwicklung eines den Organismen innewohnenden „Typus" sieht, wobei der „Typus" durchaus seinen einzelnen Ausprägungen in den Organismen übergeordnet ist. Mag die ständige Berufung auf Goethes Naturforschung dieses (und anderer) Anthroposophen sowie die recht „uneigentliche" Evolutionstheorie, die hier entwickelt wird – uneigentlich, da sehr viel Glauben dazu gehört, um ihr folgen zu können – den biologisch vorgebildeten Leser auch erstaunen oder gar amüsieren, so ist doch das Buch als Ganzes, insbesondere jedoch die drei ersten Kapitel, aus einem anderen Grund durchaus nutzbringend zu lesen. Deshalb nämlich, weil hierin deutlich wird, wie sehr die Evolutionstheorie, aber auch insgesamt das naturwissenschaftliche Denken mißverstanden wird, leider nicht nur von Anhängern derartiger holistischer Weltanschauungen wie es die Antroposophen sind.

In den ersten drei Kapiteln wird zu zeigen versucht, und zwar kenntnisreich und überzeugend, daß die Synthetische Evolutionstheorie keineswegs eine abgeschlossene wissenschaftliche Theorie ist, sondern daß sie bedeutende Erklärungslücken aufweist. Allerdings haben dies auch schon verschiedene durchaus auf dem Boden dieser Theorie stehende Wissenschaftler getan. Das ist auch nicht verwunderlich, denn es gibt keine naturwissenschaftliche Theorie, die ohne Fehler wäre, denn das liegt in der Natur der Sache und beruht auf den erkenntnistheoretischen Grundlagen. Mangelhaftigkeit einer Theorie ist daher auch kein Grund diese abzulehnen, sofern nicht eine bessere Theorie vorgelegt wird. Den „Reduktionismus", die relativ einfachen Lösungen, aber auch die Lückenhaftigkeit der Synthetischen Theorie führt der Autor daher sehr klarsichtig auf den dieser Theorie zugrundeliegenden erkenntnistheoretischen Ansatz zurück, den Nominalismus im Sinne von Ockham. Die Kritik des Verfassers beschränkt sich somit nicht auf die Evolutionstheorie, sondern bezieht auch die gesamte nominalistische Erkenntnistheorie ein. Diese bildet allerdings die Grundlage allen neuzeitlichen naturwissenschaftlichen Denkens. Wir haben alo einen, von anthroposophischer Seite wiederaufgenommenen „Nominalismus-Streit" vor uns, der so gar nicht in unsere Zeit zu passen scheint, jedoch typisch für einige Zeitströmungen ist. Da nur eine „nominalistische" Erkenntnistheorie die unbeschränkte Nachprüfbarkeit naturwissenschaftlicher Aussagen (und Theorien) gestattet, ist dies ein Angriff auf die wichtigste Grundlage der Naturwissenschaften, nämlich ihre Reproduzierbarkeit oder grundsätzliche Falsifizierbarkeit, das heißt aber auch Ideologiefreiheit. Ohne diese Eigenschaften wäre Naturwissenschaft keine Wissenschaft, sondern Ideologie oder Glaubenssache. Kein Wunder, daß einen Angehörigen einer hochgradig holistischen Weltanschauung solche Art Naturwissenschaft stört, zumal sie jedes Streben nach „höheren" Einsichten der Nachprüfbarkeit freigibt. Im Fall dieses Buches z. B. den „Typus". Wir können ihn glauben oder „wissen", jedoch beweisen, daß es ihn gibt, bzw. daß es ihn nicht gibt, können wir nicht. Damit ist jede naturwissenschaftliche Behandlung dieses Themas unmöglich, es wird zur Ideologie.

Es wird an diesem Beispiel des Angriffs auf eine sicherlich noch verbesserungsfähige naturwissenschaftliche Theorie deutlich, was Autoren wie der besprochene eigentlich wollen: Sie möchten zurück zu einem geschlossenen Weltbild und zu einer Wissenschaft, in der die Gefahr, Fehler zu machen und, vor allem, von anderen auch darauf hingewiesen und verbessert zu werden, ausgeschlossen wird. Sie sehen nicht, oder können nicht sehen, daß gerade fehlerhafte Theorien wichtig für den Fortgang der Wissenschaft sind, da sie weitere Beschäftigung mit ihnen herausfordern. So demonstriert dieser Band doch insgesamt ein klägliches Mißverständnis dessen, was Wissenschaft ist, was sie leisten kann und was sie will. Er ist aus diesem Grund doch recht lesenswert. M. Baehr

4. New, M. B. (ed): Giant Prawn Farming. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. 10. – Elsvier Scientific Publishing Company Inc., Amsterdam 1982. 532 S. ISBN 0-4444-42093-2.

1980 versammelten sich rund 400 Wissenschaftler, Züchter und Handelsleute aus 35 Ländern in Bangkok, Thailand, zu einer internationalen Konferenz über die Aquakultur von *Macrobrachium*-Arten („Giant Prawn 1980"). Die über 40 ausgewählten und in diesem Band zusammengestellten Beiträge dieser Konferenz decken das ganze Spektrum der Erkenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Aufzucht und Hälterung dieser wirtschaftlich so wichtigen Arten ab. Daß auch mit einfacher Technik, ja Improvisation, erfolgreich die Zucht betrieben werden kann, haben offensichtlich Züchter aus Entwicklungsländern bewiesen. Für Züchter und Wissenschaftler ist das Buch ein Nachschlagwerk darüber, was man inzwischen über die erfolgreiche Zucht weiß. Es mag soweit nach dem Wunsch des Herausgebers eine Anregung für künftige Forschungen sein. L. Tiefenbacher

SPIXIANA	14	1	27–43	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Die palaearktischen Arten der Gattung *Sympherta* Förster

(Hymenoptera, Ichneumonidae)

Von **Rolf Hinz**

Hinz, R. (1991). The palearctic species of the genus *Sympherta* Förster (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Spixiana **14/1**: 27–43.

Keys and comments on the palearctic species of the genus *Sympherta* are given together with descriptions of 8 new species: *S. factor, S. irkutski, S. kasparyani, S. nigritor, S. rufiventris, S. sareptae, S. sulcatoides, S. townesi* and 2 new subspecies: *S. antilope sibirica* and *S. kasparyani sachalini.*

Rolf Hinz, Fritz-Reuter-Str. 34, D-3352 Einbeck, F. R. G.

Die Gattung *Sympherta* Förster, 1868 gehört nach Townes (1970) und Fitton & Gauld (1976) zur Tribus Pionini Smith & Shenefelt, 1955 der Unterfamilie Ctenopelmatinae Förster, 1868. Die Gattung wird hier entsprechend der Diagnose bei Townes (1970: 81) aufgefaßt.

Die Gattung ist in beiden Geschlechtern leicht erkennbar. Wichtige Merkmale sind: Fehlende Glymmen des Petiolus, der aufwärts gebogene, ziemlich dünne Bohrer, die Form des 1. Segments, die parallelseitige, verlängerte Area superomedia ohne Costula und beim ♂ auch die eigentümliche wirtelige Beborstung am Ende der Geißelglieder (Abb. 1).

Über die Lebensweise ist wenig bekannt. Die Wirte gehören zur Familie Tenthredinidae (Blattwespen), bekannt sind die Gattung *Rhogogaster* Konow, *Tenthredo* L., *Macrophya* Dahlb. und *Pachyprotasis* Hart., die alle zur Unterfamilie Tenthredininae gehören. Nach Townes (1970: 68) werden Eier oder junge Larven des Wirts belegt, ich vermute die Eier. Diese werden von den Wirts-♀♀ in Taschen an der Wirtspflanze abgelegt.

Die Abgrenzung der Arten ist nicht immer leicht, sie macht vor allem bei den ♀♀ Schwierigkeiten, während die ♂♂ meist durch Farbmerkmale besser zu trennen sind. Es ist bei der Benutzung der Tabellen zu bedenken, daß auch bei den zur Trennung benutzten Merkmalen Übergänge vorkommen.

Die Typen der Arten befinden sich in folgenden Sammlungen:

BA	Benediktinerabtei Admont
BMNH	British Museum (Natural History), London
DEW	Dept. of Entomology, Wageningen
EIHU	Entomological Institute, Hokkaido University, Sapporo
HIC	Sammlung R. Hinz, 3352 Einbeck
MP	Muzeum Przyrodnicze, Wroclaw
NMW	Naturhistorisches Museum, Wien
NRS	Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm
RHL	Rijksmuseum van naturlijke Historie, Leiden
TC	Collection Townes, Gainesville, FA
UH	Dept. of Agricultural and Forest Zoology, Helsinki

UU University of Uppsala, Dept. of Entomology, Uppsala

ZIL Zoological Institute, Academy of Science, Leningrad

ZIS Zoological Institute, Dept. of Systematics, Lund

Für die Umschrift der russischen Fundorte wurde benutzt: Bruhn, P.: Russisch für Bibliothekare. – Wiesbaden 1968.

Material

Wegen der Schwierigkeit der Unterscheidung der Arten wurden in der Regel nur solche Fundort- und Wirtsangaben berücksichtigt, von denen mir Material zur Überprüfung zugänglich war.

Danksagung

Bei der Bearbeitung der Gattung lag umfangreiches Material vor. Besonders danke ich Dr. H. Townes (American Entomological Institute, Gainesville, USA) und Dr. D. R. Kasparyan (Zoological Institute, Leningrad, USSR), die mir besonders viele Tiere zur Untersuchung zur Verfügung stellten. Darüber hinaus danke ich: Dr. J.-F. Aubert (Laboratoire d'Evolution, Paris), Dr. R. Bauer (Nürnberg), O. Biström (Zoological Museum, Helsinki), Prof. J. de Beaumont (Musée zoologique, Lausanne), E. Diller (Zool. Staatssammlung, München), Dr. E. Haeselbarth (München), H. Hilpert (Zool. Staatssammlung, München), Dr. J. Kolarov (Institute of Introduction and Plant Genetic Resources, Sadovo, BG), Dr. J. P. Kopelke (Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt), M. Koponen (University of Helsinki), V. S. Kuslitzkij (Institut Biometodov, Kišinev, USSR), C. Rey del Castillo (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid), Dr. G. v. Rossem (Ede, NL), Dr. J. Sawoniewicz (Dept. of Forest Protection and Ecology, Warszawa), P. L. Scaramozzino (Servicio sperimentazione e lotta fitosanitaria, Torino), H. Schnee (Markkleeberg, DDR), M. Schwarz (Zoologisches Institut, Salzburg), Dr. C. J. Zwakhals (Arkel, NL), Dr. K. W. R. Zwart (Dept. of Entomology, Wageningen, NL).

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Sympherta* Förster

♀♀

1. Scheitel hinter den Ocellen deutlich grubenartig eingedrückt 2
– Scheitel hinter den Ocellen nicht oder kaum erkennbar eingedrückt 7

2. Prepectalleiste kräftig, bis zum Vorderrand der Mesopleuren vollständig. Kleine Arten von 6 mm Körpergröße 3
– Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren nicht erreichend. Größere Arten 4

3. Clypeusspitze gelb oder braun, vor allem am Vorderrand. Petiolus breiter (Abb. 4). Schenkel III dicker (Abb. 3) . . . . 16. *styriaca* (Heinrich, 1953)
– Clypeusspitze schwarz. Petiolus schlank (Abb. 2). Schenkel III schlanker (Abb. 5). . . . . 3. *canaliculata* (Thomson, 1895)

4. Petiolus etwa 2mal so lang wie breit. Postpetiolus etwa so lang wie hinten breit, gleich hinter den Stigmen verbreitert (Abb. 6). Tarsen III einfarbig. 2. Tergit an der Basis kaum erkennbar eingedrückt 5
– Petiolus etwa 3mal so lang wie breit. Postpetiolus meist deutlich länger als hinten breit, hinter den Stigmen eine Strecke parallel oder etwas eingebuchtet (Abb. 7). Scheitel stark und fast gradlinig verschmälert. Augen vortretend (Abb. 8) 6

5. Schenkel III schwarz. Scheitel hinter den Augen rundlich verschmälert, die Augen nicht vorgewölbt (Abb. 9). Fühlergeißel meist oberseits verdunkelt. Schenkel III schlanker (Abb. 10). Gesicht schwarz. . . . . 1. *ambulator* (Thunberg, 1822)

– Schenkel III rot. Scheitel hinter den Augen gradliniger verschmälert, die Augen vorgewölbt (Abb. 11). Fühlergeißel gelbrot. Schenkel III gedrungen (Abb. 12). Gesicht mit mehr oder weniger ausgedehnten roten und gelben Zeichnungen. . . . . 14. *sareptae*, spec. nov.

6. Clypeus in der Regel flach, durch einen seichten Eindruck vom Gesicht getrennt, meist dicht punktiert, meist schwächer glänzend. Mesopleuren im unteren Teil dicht punktiert, oft runzlig, wenig glänzend. 2. Tergit hinter der Basis beiderseits schwach eingedrückt und oft mit feiner Skulptur. Endglied der Tarsen III meist etwa so lang wie das vorletzte, in der Regel die Glieder einfarbig. . . . . 7. *fuscicornis* (Gmelin, 1790)

– Clypeus in der Regel stark gewölbt, durch einen breiten und tiefen Eindruck vom Gesicht getrennt, zerstreut punktiert, stark glänzend. Mesopleuren im unteren Teil meist schwächer punktiert, oft nur mit feinen, zerstreuten Punkten, die Zwischenräume glatt und glänzend. 2. Tergit meist hinter der Basis beiderseits deutlich eingedrückt, mitten stärker erhaben und stärker glänzend. Endglied der Tarsen III meist länger als das vorletzte, die Tarsen III häufig mit weißen Mittelgliedern und schwarzem Endglied. . . . . 6. *foveolator* (Holmgren, 1856)

7. Fühlergeißel ohne weißen Ring 8

– Fühlergeißel mit weißem Ring und meist mit roter oder weißlicher Basis 17

8. Prepectalleiste bis zum Vorderrand der Mesopleuren deutlich. (Von hinten sehen!) 9

– Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren nicht erreichend 12

9. Abdomen schwarz, höchstens die vorderen Tergite mit schmalen roten End- oder Seitenrändern. Schienen III schwarz. Areola fehlend, der 1. Intercubitalnerv fast interstitial. . . . . 20. *townesi*, spec. nov.

– Abdomen ganz oder teilweise rot. Schienen III mehr oder weniger stark rot gezeichnet. Areola vorhanden oder fehlend 10

10. Orbiten schwarz. Abdomen rot, höchstens der Petiolus und die letzten Tergite mehr oder weniger stark verdunkelt. Areola fehlend. Scheitel nicht verschmälert. . . . . 11. *montana* (Gravenhorst, 1829)

– Orbiten mit rotem oder gelbem Fleck neben den Fühlern. Abdomen oft stärker verdunkelt 11

11. Gesicht und Mesonotum mit feiner Skulptur und feiner, dichter Punktierung, die Zwischenräume ziemlich matt. Flügel mit Areola. . . . . 21. *ullrichi* (Tschek, 1868)

– Gesicht und Mesonotum mit deutlichen Punkten und mehr oder weniger deutlich glänzenden Zwischenräumen. Flügel ohne Areola, der 1. Intercubitalnerv fast interstitial. . . . . . . 4. *facialis* (Hellén, 1941)

12. Gesicht und Clypeus mit roter Zeichnung oder ganz rot, manchmal nur der Clypeus rot gezeichnet 13

– Gesicht und Clypeus schwarz 15

13. Scheitel hinter den Augen verschmälert, hinter den Ocellen mit feiner Skulptur, matt. Abdomen auch am Ende verdunkelt. Fühlergeißel an der Basis nicht rot gefärbt. . . . . 5. *factor*, spec. nov.

– Scheitel hinter den Augen mehr oder weniger stark verbreitert, hinter den Ocellen glatt und glänzend mit feinen Punkten. Fühlergeißel an der Basis in der Regel mehr oder weniger stark rot gefärbt. Abdomen nur an der Basis verdunkelt 14

14. Hüften rot. Gesicht mit großem rotem Fleck oder ganz rot. Basalglieder der Fühlergeißel rot. . . . . 19. *superba* (Schmiedeknecht, 1900)

– Hüften schwarz. Gesicht schwarz, nur der Clypeus rot. Basalglieder der Fühlergeißel nur unterseits rot. . . . . 8. *gallicator* Aubert, 1984

15. Schenkel III rot. Abdomen nur an der Basis schwarz, stark glänzend. . . . . 13. *rufiventris*, spec. nov.

– Schenkel III schwarz oder verdunkelt. Abdominalende schwarz, das Abdomen weniger stark glänzend . . 16

16. Scheitel deutlich verschmälert, die Augen stark vorquellend (Abb. 13). 2. Tergit deutlich punktiert. Wangen so lang wie das 2. Geißelglied. Leisten des Propodeums meist schwach. . . . . 10. *kasparyani*, spec. nov.

– Scheitel weniger stark verschmälert, Augen weniger stark vorquellend (Abb. 14). 2. Tergit mit feiner Skulptur, ohne deutliche Punkte. Wangen etwa 0,5mal so lang wiedas 2. Geißelglied. Leisten des Propodeums deutlich. . . . . 9. *irkutski*, spec. nov.

17. Gesicht mit feiner Skulptur, höchstens sehr fein punktiert, kaum glänzend. Mesopleuren mit feiner Skulptur, matt 18

– Gesicht mit deutlicher Punktierung, die Zwischenräume oft mit Skulptur, schwach glänzend oder glatt und glänzend. Hüften meist schwarz 20

18. Tergite schwarz, oft das 2. und 3. Tergit ganz oder teilweise rötlich gefärbt. Hüften schwarz. . . . . 12. *nigritor*, spec. nov.

– Tergite stärker rot gefärbt. Hüften wenigstens teilweise rot gefärbt 19

19. Alle Hüften rot. Abdomen meist überwiegend rot. Schenkel III höchstens teilweise verdunkelt. Tegulae hell. . . . . 2. *antilope* (Gravenhorst, 1829)

– Nur die Hüften II und III ganz oder teilweise rot. Hinterrand des 2. und das 3. Tergit rot. Schenkel III schwarz. Tegulae schwarz. . . . . 2. *antilope sibirica*, subspec. nov.

20. Scheitel hinter den Augen deutlich verschmälert (Abb. 15). Schenkel III rot mit schwarzer Spitze. . . . . 15. *splendens* (Strobl, 1903)

– Scheitel hinter den Augen nicht verschmälert (Abb. 16). Schenkel III oft dunkler gefärbt 21

21. Schläfen glatt und glänzend. Gesicht zwischen den Punkten meist stark glänzend, ohne oder mit schwacher Skulptur. Mesopleuren punktiert, oft runzlig, meist stark glänzend. 2. Tergit oft ziemlich grob runzlig gestreift. . . . . 18. *sulcatoides*, spec. nov.

– Schläfen mit Skulptur, schwach glänzend. Gesicht zwischen den Punkten mit deutlicher Skulptur, schwach glänzend. Mesopleuren oft mit mehr oder weniger deutlichen Längsstreifen, schwach glänzend. 2. Tergit mit feiner Skulptur, kaum glänzend. . . . . 17. *sulcata* (Thomson, 1895)

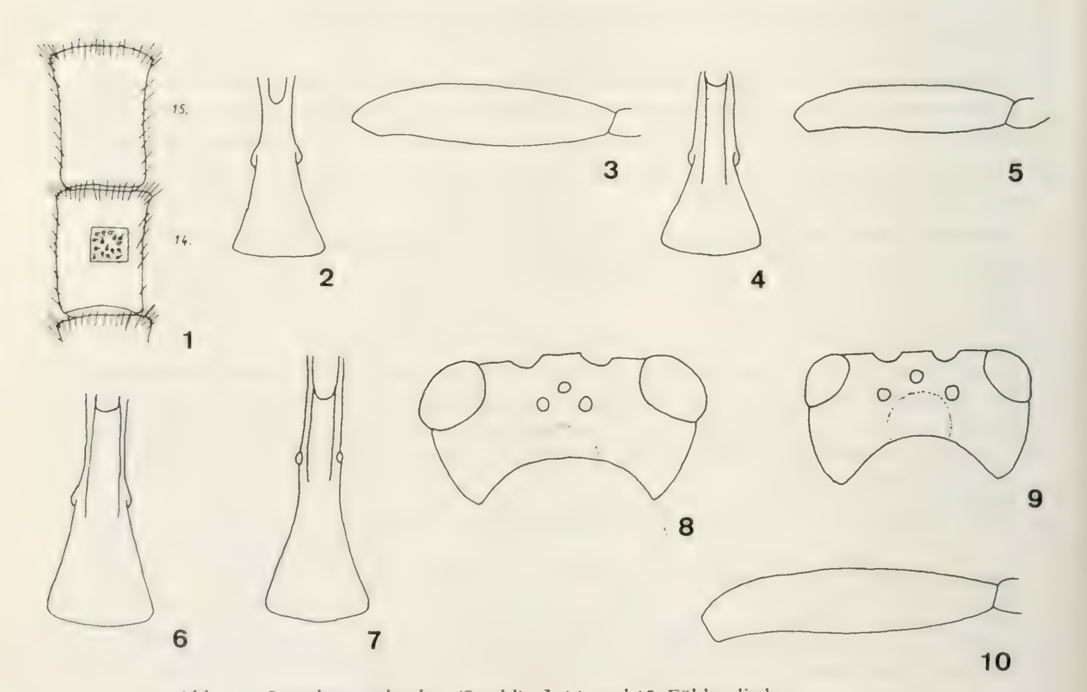


Abb. 1. *Sympherta splendens* (Strobl) ♂. 14. und 15. Fühlerglied.
Abb. 3–4. *Sympherta styriaca* (Heinr.) ♀. 3. Schenkel III. 4. 1. Segment.
Abb. 2. und 5. *Sympherta canaliculata* (Thoms.) ♀. 2. 1. Segment. 5. Schenkel III.
Abb. 6. *Sympherta ambulator* (Thbg.) ♀. 1. Segment.
Abb. 7.–8. *Sympherta foveolator* (Hlgr.) ♀. 7. 1. Segment. 8. Kopf von oben.
Abb. 9.–10. *Sympherta ambulator* (Thbg.) ♀. 9. Kopf von oben. 10. Schenkel III.

♂♂

1. Scheitel hinter den Ocellen deutlich grubenartig eingedrückt 2
– Scheitel hinter den Ocellen nicht oder nur kaum erkennbar eingedrückt 6
2. Hüften I und II in der Regel ganz gelb. Hüften III meist unterseits an der Spitze gelb. Scheitel stark und fast gradlinig verschmälert. 2. Tergit an der Basis beiderseits eingedrückt, die Mitte erhöht oder mit Eindruck. Gesicht ohne dunklen Fleck unter den Fühlern. . . . . . 6. *foveolator* (Holmgren, 1856)
– Hüften schwarz, die vorderen oft an der Spitze gelb 3
3. Prepectalleiste kräftig, bis zum Vorderrand der Mesopleuren deutlich. Gesicht schwarz, höchstens der Clypeus gelb. Kleine Arten von 6 mm Körpergröße 4
– Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren nicht erreichend. In der Regel mindestens die Orbiten hell gezeichnet. Größere Arten 5
4. Clypeus an der Spitze gelb. Flügel ohne Areola. 16. *styriaca* (Heinrich, 1953)
– Clypeus schwarz, in der Regel in der Mitte des Endrandes mit einem kleinen dreieckigen Eindruck. Flügel mit oder ohne Areola. . . . . 3. *canaliculata* (Thomson, 1895)
5. Gesicht gelb, in der Regel mit schwarzem Fleck unter den Fühlern. Clypeus gelb. . . . . 1. *ambulator* (Thunberg, 1822)
– In der Regel nur die Orbiten, manchmal auch der Clypeus hell gezeichnet. . . . . 7. *fuscicornis* (Gmelin, 1790)
6. Scheitel hinter den Ocellen mit feiner Skulptur, höchstens schwach glänzend 7
– Scheitel hinter den Ocellen glatt und glänzend, meist mit feinen und gröberen Punkten 13
7. Tergite schwarz, höchstens das 2. und 3. rötlich gefärbt. Hüften schwarz. . . . . 12. *nigritor*, spec. nov.
– Tergite stärker rot gezeichnet. Hüften meist teilweise hell gefärbt 8
8. Hüften schwarz. Hinterecken des Pronotums und Tegulae braun oder schwarz. Wangen schwarz . . . 9
– Hüften I und II gelb, manchmal an der Basis schwarz. Hinterecken des Pronotums meist und die Tegulae mehr oder weniger stark gelb gezeichnet. Wangen meist gelb gefleckt 11
9. Kleinere Art von etwa 8 mm Körpergröße. Gesicht ganz oder teilweise gelb, oft mit v-förmigem Mittelfeck und gelben Seitenrändern, manchmal ganz schwarz. Gesichtsmitte mit feiner Skulptur und feinen Punkten. Areola vorhanden oder fehlend, der 1. Intercubitalnerv nicht interstitial. . . . . 2. *antilope* (Gravenhorst, 1829)
– Größere Arten. Orbiten mehr oder weniger breit gelb gezeichnet 10
10. Clypeus meist mit nach oben spitzem gelbem Fleck. Flügel ohne Areola, der 1. Intercubitalnerv oft fast interstital. Fühlergeißel schlanker. Schenkel III schwarz. . . . . 11. *montana* (Gravenhorst, 1829)
– Clypeus schwarz. Flügel mit Areola. Fühlergeißel gedrungener. Schenkel III rot. . . . . . . spec. 2704 . . . . (siehe unter *montana*)
11. Größere Art von etwa 9 mm Körpergröße. 1. Segment schlank (Abb. 17). Schenkel III schwarz. Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren meist erreichend. . . . . . . 21. *ullrichi* (Tschek, 1868)
– Kleinere Arten. 1. Segment gedrungen (Abb. 18). Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren meist nicht erreichend. Schenkel III rot, meist mit schwarzer Spitze oder auch ganz schwarz 12
12. Scheitel hinter den Augen deutlich verschmälert (Abb. 15). Pronotumseiten mit großem gelbem Fleck oder überwiegend gelb. Mesopleuren mit geringer Skulptur, stark glänzen. Schenkel III rot mit schwarzer Spitze. . . . . 15. *splendens* (Strobl, 1903)
– Scheitel hinter den Augen schwächer verschmälert (Abb. 16). Pronotumseiten nur in den Hinterecken gelb. Mesopleuren in der Regel mit stärkerer Skulptur und schwächerem Glanz. Schenkel III rot mit schwarzer Spitze bis ganz schwarz. . . . . 17. *sulcata* (Thomson, 1895)
13. Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren erreichend. Areola meist fehlend, der 1. Intercubitalnerv interstitial oder fast interstitial. 14

– Prepectalleiste den Vorderrand der Mesopleuren in der Regel nicht erreichend. Areola vorhanden oder fehlend, der 1. Intercubitalnerv nicht interstitial 15

14. Abdomen schwarz. . . . . 20. *townesi*, spec. nov.
– Mittlere Tergite rot. . . . . 4. *facialis* (Hellén, 1941)

15. Abdomen rot mit schwarzem Petiolus. Schenkel III rot 16
– Nur die mittleren Tergite rot. Schenkel III schwarz 18

16. Gesicht gelb. Hüften rotgelb, teilweise mit schwarzen Flecken. . . . .
. . . . 19. *superba* (Schmiedeknecht, 1900)
– Gesicht höchstens teilweise gelb oder rot gezeichnet. Hüften schwarz, höchstens am Ende schmal gelb . . 17

17. 1. Segment schlank mit langen Kielen und stark seitlich vorspringenden Stigmen (Abb. 19). Mesonotum mit deutlichen Punkten. Schenkel III schlank. . . . . 13. *rufiventris*, spec. nov.

Abb. 11.–12. *Sympherta sareptae*, spec. nov. ♀. 11. Kopf von oben. 12. Schenkel III.
Abb. 13. *Sympherta kasparyani*, spec. nov. ♀. Kopf von oben.
Abb. 14. *Sympherta irkutski*, spec. nov. ♀. Kopf von oben.
Abb. 15. *Sympherta splendens* (Strobl) ♂. Kopf von oben.
Abb. 16. *Sympherta sulcata* (Thoms.) ♂. Kopf von oben.
Abb. 17. *Sympherta ullrichi* (Tschek) ♂. 1. Segment.
Abb. 18. *Sympherta sulcata* (Thoms.) ♂ 1. Segment.
Abb. 19. *Sympherta rufiventris*, spec. nov. ♂. 1. Segment.
Abb. 20. *Sympherta gallicator* Aubert ♂. 1. Segment.

– 1. Segment gedrungen, ohne Kiele, die Stigmen nicht vorspringend (Abb. 20). Mesonotum glatt und glänzend mit kaum erkennbaren Punkten. Schenkel III gedrungen. . . . . 8. *gallicator* Aubert, 1984

18. Gesicht und Wangen schwarz. Scheitel und Schläfen kräftig punktiert. 1. Segment schlank. Scheitel deutlich verschmälert. . . . . 10. *kasparyani*, spec. nov.

– Gesicht und Wangen gelb. Scheitel und Schläfen schwächer punktiert. 1. Segment gedrungen. Scheitel nicht verschmälert. . . . . 18. *sulcatoides*, spec. nov.

1. Sympherta ambulator (Thunberg, 1822) ♂♀

Ichneumon ambulator Thunberg, 1822
Holotypus: ♂: Roman, 1912: 232 (UU)

Die Berechtigung der Arten *ambulator, fuscicornis* und *foveolator* ist häufig erörtert worden (z. B. Kriechbaumer, 1897: 122–124; Schmiedeknecht, 1902–1936: 2606; Roman 1912: 232). In dem mir vorliegenden Material glaube ich mit Sicherheit 3 Arten unterscheiden zu können. Die Unterscheidung ist, wegen der Farbmerkmale, bei den ♂♂ einfacher als bei den ♀♀. Aber es kann nicht verschwiegen werden, daß es immer einzelne Exemplare gibt, die sich nur schwer einordnen lassen.

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Frankreich, Schweiz, Italien, BRD, DDR, Finnland, Polen, USSR (östlicher Fundort: Ussuri). Ich zog die Art aus: *Tenthredo acerrima* Benson, *Tenthredo perkinsi* Mor. und *Tenthredo amoena* Grav.

2. Sympherta antilope (Gravenhorst, 1829) ♂♀

Mesoleptus antilope Gravenhorst, 1829
Lectotypus: ♀: Townes, Momoi & Townes, 1965: 246 (MP).
Tryphon iratus Gravenhorst, 1829
Holotypus: ♂: Pfankuch, 1924: 137 (jetzt verloren).
Catoglyptus pulchricornis Holmgren, 1855
Lectotypus: ♀: „Dlc." „Bhn." (NRS).
Catoglyptus scaber Brischke, 1871
Holotypus: ♂: Pfankuch, 1923: 572 (jetzt zerstört).
Sychnoporthus nipponicus Uchida, 1930
Lectotypus: ♂: Townes, Momoi & Townes, 1965: 246 (EIHU).

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Spanien, Frankreich, Niederlande, Schweiz, Italien, BRD, Schweden, Finnland, Österreich, Polen, Bulgarien, USSR, Japan. Von mir mehrfach erzogen aus: *Macrophya albicincta* Schrank und *Pachyprotasis* spec. Außerdem wird als Wirt *Macrophya alboannulata* Costa, *ribis* Schrank und *crassula* Kl. angegeben (Chevin, 1975: 260).

sibirica, subspec. nov. ♀

Holotypus: ♀: Chabarovsk, Chechcir 24-j KM, chv-sir. les Kasparjan 12. VI. 983 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 2 ♀♀ aus Sibirien und Japan (TC; HIC).

3 ♀♀ aus Ostsibirien und Japan. Wohl nur eine Form von *antilope*, jedenfalls kann ich keine morphologischen Unterschiede feststellen. Die coloristischen Unterschiede (siehe Tabelle) sind auffallend.

3. Sympherta canaliculata (Thomson, 1894) ♂♀

Catoglyptus (Stiphrosomus) canaliculatus Thomson, 1894
Typus: Fitton, 1982: 23 (verloren)

In der Sammlung Thomson befindet sich ein ♀: „10. 6." „Gall.", das wegen des Fundorts nicht der Typus sein kann. Es gehört zu *Sympherta styriaca* Heinrich. In Übereinstimmung mit der bisherigen Auffassung und wahrscheinlich auch mit dem verlorenen Typus, vor allem auch zur Vermeidung zusätzlicher nomenklatorischer Änderungen, bestimmte Aubert (1984: 22) ein♀ aus Deutschland zum Neotypus.

Neotypus: ♀: „24. V. 1974 Einbeck" „26" (ZIL: Typus Nr. 1550: 1)

Die Art wird recht selten gefunden. Es lag Material vor aus: Schweiz, BRD, USSR.

4. Sympherta facialis (Hellén, 1941) ♂♀

Stiphrosomus montanus Grav. a. *facialis* Hellén, 1941: 50.
Lectotypus: ♂: „♂" „ab. *facialis* m." unterseits: „Catogl." (UH)

Länge der Vorderflügel. ♀: 7,2–8 mm; ♂: 7,6–8,8 mm.

Kopf. Clypeus durch einen flachen Eindruck schwach vom Gesicht getrennt, mit gerundetem, stumpfem Vorderrand, punktiert, mit glänzenden Zwischenräumen und großen Clypeusgruben. Der untere Zahn der Mandibeln deutlich länger und breiter. Gesicht und Stirn punktiert, die Zwischenräume mit feiner Skulptur, deutlich glänzend, die Stirn mitten erhöht. Fühler schlank, lang zugespitzt, die Geißel mit 31–35 Gliedern. Scheitel nach hinten rundlich verschmälert, sehr fein punktiert, glänzend. Wangenleiste schmal, die etwas verbreiterte Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Wangen glatt und stark glänzend. Augen-Ocellenabstand deutlich größer als der Abstand der hinteren Ocellen.

Brust. Propleuren mit Runzeln. Mesopleuren zerstreut punktiert, stark glänzend, das Speculum nicht abgegrenzt. Prepectalleiste bis zum Vorderrand deutlich. Mesonotum dicht punktiert, die Zwischenräume mit Skulptur, schwach glänzend, Notauli als breite Eindrücke. Scutellum nicht gerandet. Propodeum vorn glatt, am Ende mit Runzeln, das Mittelfeld parallelseitig mit kräftigen Leisten, ohne Costula, nach hinten meist ohne deutliche Querleiste in das Petiolarfeld übergehend. Flügel ohne Areola. Nervellus meist etwas antefurcal, meist im unteren Viertel gebrochen.

Hinterleib. Petiolus parallelseitig, etwa 2,5mal so lang wie breit. Postpetiolus etwa 1,3mal so lang wie hinten breit, hinter den Stigmen mehr oder weniger deutlich ausgerandet, die kräftigen Kiele etwa bis zur Mitte des Postpetiolus. Bohrerscheiden schwach gebogen, etwa so lang wie das 3. Glied der Tarsen III.

Färbung. ♀: Schwarz. Braungelb: Unterseite der Basalglieder der Fühler und die Geißel, Mandibeln größtenteils, Taster, rundliche Flecken zwischen Augen und Fühlergruben und die Tegulae. Rot: Schenkel, Schienen und Tarsen I und II, Spitzen der Schenkel III, Schienen III größtenteils und die Tergite 1–4, das 1. und 4. oft nur teilweise. 2.–4. Glied der Tarsen III gelblich. Stigma dunkelbraun mit heller Basis. ♂: Entspricht dem ♀. Gesicht ganz oder größtenteils gelb, oft nur ein Längsfleck unter den Fühlern und die Clypeusränder schwarz, die Wangen immer schwarz.

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Frankreich, Niederlande, Schweiz, BRD, Finnland, Bulgarien, USSR, Japan.

5. Sympherta factor, spec. nov. ♀

Holotypus: ♀: Sy-č., Taczinlu, dol wyš Užinkjaj Potanin 15. VII. 93 (Original russisch) (ZIL).

Länge der Vorderflügel. 6,8 mm.

Kopf. Clypeus nur seitlich durch die Fühlergruben vom Gesicht getrennt, punktiert mit glänzenden Zwischenräumen, das Gesicht mitten runzlig punktiert, ziemlich glänzend, die Orbiten feinrunzlig, matt, die Stirn fein querrunzlig, schwach glänzend, die Fühler lang und dünn, die Geißel mit 34 Gliedern. Scheitel, Schläfen und Wangen feinrunzlig, mit schwachen Punkten, fast matt, der Scheitel ohne Grube, schwach rundlich verschmälert. Die Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste mehr als die Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Abstand der hinteren Ocellen halb so groß wie der Augen-Ocellenabstand.

Brust überall mehr oder weniger stark feinrunzlig, teilweise punktiert, mit schwachem Glanz oder fast matt. Prepectalleiste weit vor dem Vorderrand endend, das Speculum kaum erkennbar, das Propodeum mit parallelseitigem Mittelfeld, das Petiolarfeld ohne Mittelkiel. Flügel mit vollständiger, gestielter Areola, der Nervellus antefurcal, im unteren Viertel gebrochen.

Hinterleib. 1. Segment schlank, der Petiolus mehr als 3mal so lang wie breit, der Postpetiolus mehr als 1,5mal so lang wie hinten breit, hinter den Stigmen seitlich schwach ausgerandet, ohne Kiele, feinrunzlig, schwach glänzend, die restlichen Tergite mit stärkerem Glanz. Bohrerscheiden nach oben gebogen, so lang wie das 2. Glied der Tarsen III.

Färbung. Schwarz. Rot, teilweise etwas gelblich: Clypeus, Gesicht, Mandibeln, Taster, Fühlergeißel größtenteils, Beine I ohne Hüften und Trochantern, Schienen II und III, Tarsen II und III und das 2.–4. Tergit. Die Schienen III an der Spitze kaum verdunkelt, die mittleren Glieder der Tarsen III undeutlich gelblich.

6. Sympherta foveolator (Holmgren, 1856) ♂♀

Stiphrosomus foveolator Holmgren, 1856
In Stockholm befindet sich kein Material der Art (Kronestedt i. l.).
Lectotypus: ♂: „Hall." „196." „Hlgr. Suecia" „Museum Leiden Ex Collectie Holmgren 1876" (RHL). Dies ♂ wird Lectotypus, da es aus der Sammlung Holmgren und von einem Fundort der Originalbeschreibung stammt. Auch in Lund befindet sich 1 ♀ aus der Sammlung Holmgren vom gleichen Fundort. Bei diesem ♀ handelt es sich um *Sympherta ambulator.* Um den Holmgrenschen Namen zu erhalten und weil die ♂♂ der Art besonders charakteristisch sind, wähle ich das ♂ aus Leiden zum Lectotypus.

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Spanien, Frankreich, Niederlande, Schweiz, BRD, DDR, Schweden, Finnland, Polen, USSR.

7. Sympherta fuscicornis (Gmelin, 1790) ♂♀

Ichneumon fuscicornis Gmelin, 1790
Typus: ♀: Townes, Momoi & Townes, 1965: 246 (zerstört).
Ichneumon obligator Thunberg, 1822
Holotypus: ♀: Roman, 1912: 270 (UU)

Alle Tiere aus Nordschweden (20 ♂♂ 3 ♀♀) sind auffallend kleiner als mitteleuropäische Vertreter der Art (etwa 7 mm gegenüber 10 mm). Auch ist die Zahl der Geißelglieder geringer (beim ♀ 29 gegenüber 32–34).

Bei einer Serie von 7 ♀♀ vom Col du Lautaret in den französischen Alpen ist der Scheitel rundlich verschmälert, die Geißelglieder sind oberseits verdunkelt und der Clypeus ist ähnlich dem von *foveolator* gebaut. Insgesamt passen die Tiere aber besser zu *fuscicornis.*

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Niederlande, BRD, Schweden, Polen, USSR, Türkei.

8. Sympherta gallicator Aubert, 1984 ♂♀

Holotypus: ♀: „Les Arcs: Var 27.4.1939 W. Fassnidge" (BMNH)

Außer den in der Tabelle aufgeführten Unterschieden zu *superba* gibt Aubert noch an:

1. Geringere Körpergröße (8 mm).
2. Postannellus kürzer.
3. Leisten des Propodeums deutlich.

Das bisher unbekannte ♂ fand sich mit einem ♀ in einer Sendung von Madrid („Escorial [Los Arragos] 14-VI-1980 C. Rey leg."). Es hat einen gelbroten Clypeus und einen roten Fleck im Gesicht. Die Hüften sind schwarz, am Ende gelb, die Beine rotgelb. Nur die schmalen Spitzen der Schenkel III sind verdunkelt. Weiteres Material der Art ist nicht bekannt.

9. Sympherta irkutski, spec. nov. ♀

Holotypus: ♀: Der. Chasura, 7 KM Zakamenska, Burjatija Kasparjan 1 VII 971 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 2♀♀ Irkutsk 1892 V. Jakovlev (Original russisch) (ZIL; HIC).

Länge der Vorderflügel. 7,4 mm.

Kopf. Clypeus flach gewölbt, durch einen schwachen Eindruck vom Gesicht getrennt, der Vorderrand abgestutzt, dicht punktiert, am Vorderrand zerstreut punktiert, die Zwischenräume glatt und glänzend. Gesicht dicht punktiert mit glänzenden Zwischenräumen. Stirn runzlig punktiert, glänzend, mitten mit Längswulst. Fühler schlank, die Geißel mit 35 Gliedern. Scheitel schwach rundlich verschmälert (Abb. 14), wie die Schläfen punktiert mit glänzenden Zwischenräumen. Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Abstand der hinteren Ocellen etwa so groß wie der Augen-Ocellenabstand.

Brust. Pronotumseiten dicht runzlig punktiert. Mesopleuren ziemlich dicht punktiert, die Zwischenräume mit Skulptur, aber deutlich glänzend, das Speculum glatt und glänzend. Pleuralteil der Prepectalleiste weit vor dem Vorderrand der Mesopleuren endend. Mesonotum wie die Mesopleuren, die Notauli kaum erkennbar. Scutellum nicht gerandet. Propodeum zerstreut punktiert, vorn mit Skulptur, schwach glänzend, die hinteren Felder mit Längsrunzeln. Endglied der Tarsen III deutlich länger als das vorletzte. Flügel mit kurz gestielter Areola. Nervellus etwa oppositus, mehr oder weniger weit unter der Mitte gebrochen.

Hinterleib. Petiolus etwa 3mal so lang wie breit, der Postpetiolus etwa 1,5mal so lang wie hinten breit, hinter den Stigmen seitlich etwas eingebogen, die kräftigen Kiele etwa bis zur Mitte. 2. Tergit hinter der Basis beiderseits deutlich eingedrückt, in der Mitte erhaben, mit feiner Skulptur, kaum glänzend, die restlichen Tergite mit stärkerem Glanz. Bohrerscheiden nach oben gebogen, etwa so lang wie das 2. Glied der Tarsen III.

Färbung. Schwarz. Rot oder braunrot: Meist Unterseite der Basalglieder, die Fühlergeißel oder nur ihre Unterseite, Mandibeln, die Taster teilweise, Tegulae, Schenkel I, Schienen I, Tarsen I, die Schenkel II meistens, Schienen II, Tarsen II, meist die mehr oder weniger breite Basis der Schienen III, Tarsen III, Teile des Postpetiolus und das 2.–3. (4.) Tergit. Stigma dunkelbraun mit heller Basis. Das 3. und 4. Glied der Tarsen III meist gelblich, das Endglied verdunkelt.

10. Sympherta kasparyani, spec. nov. ♂♀

Holotypus: ♀: Chamnej, Burjatija prav. ber. Dshidy Kasparjan 28.VI.971 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 13♂♂, 30♀♀ von verschiedenen Fundorten: Baikalsee, Irkutsk, Burjat, Jakutsk, Tschita, Kamtschatka, Amur, Primorje und Japan. Die Paratypen befinden sich: 6♀ TC; 2♂♂, 3♀♀ HIC; der Rest ZIL.

Länge der Vorderflügel. ♀: 5,2–7,2 mm; ♂: 7,2–8,4 mm.

Kopf dicht und kräftig punktiert, manchmal teilweise runzlig, mit glänzenden Zwischenräumen. Clypeus durch einen breiten flachen Eindruck deutlich vom Gesicht getrennt, mit gerundetem, stumpfem Vorderrand. Fühler schlank, lang zugespitzt, die Geißel mit 29–36 Gliedern. Scheitel stark verschmälert (Abb. 13), hinter den Ocellen höchstens ganz schwach eingedrückt. Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Der untere Rand der Wangen und der Raum zwischen Augen und Mandibeln ohne oder fast ohne Punkte, stark glänzend. Der Augen-Ocellenabstand mehr als doppelt so groß wie der Abstand der hinteren Ocellen.

Brust dicht und grob punktiert, teilweise etwas runzlig, mit glänzenden Zwischenräumen. Speculum klein, stark glänzend oder fehlend. Prepectalleiste weit vor dem Vorderrand endend, nach oben in Runzeln aufgelöst. Notauli nicht erkennbar. Scutellum nicht gerandet. Propodeum vorn punktiert, sonst meist gerunzelt, mit mehr oder weniger glänzenden Zwischenräumen, die Leisten in der Regel undeutlich. Flügel oft ohne oder mit unvollständiger Areola. Nervellus etwas antefurcal, meist im unteren Drittel gebrochen.

Hinterleib. Petiolus 3mal so lang wie breit, Postpetiolus 3,5mal so lang wie hinten breit, hinter den Stigmen etwas ausgerandet, die Kiele kräftig, meist die Mitte des Postpetiolus erreichend oder überschreitend, feinrunzlig oder runzlig punktiert, schwach glänzend, die restlichen Tergite fein punktiert, glänzend. Bohrerscheiden schwach nach oben gebogen, etwa so lang wie das 3. Glied der Tarsen III.

Färbung. ♀: Schwarz. Braun oder gelblich: Fühlergeißel, Mandibeln größtenteils, Taster und Stigma. Das Stigma mit heller Basis. Rot: Beine I ohne die Hüften und Trochantern, mehr oder weniger breite Spitzen der Schenkel II, Schienen II, Tarsen II, breite Basis der Schienen III, Tarsen III, der Postpetiolus ganz oder teilweise, manchmal auch der Petiolus teilweise, Tergit 2–4, das 4. manchmal nur teilweise und manchmal auch die restlichen Tergite teilweise. Die Schenkel I an der Basis oft mehr oder weniger stark verdunkelt, selten die Tarsen III etwas verdunkelt und die Glieder (2)3–4 gelblich gefärbt. ♂: Entspricht dem ♀. Die Fühler sind schwarz, die Basis der Geißel bräunlich. Die Beine III sind stärker verdunkelt und die Tarsenglieder 2–4 fast immer gelblich gefärbt. Das 1. Tergit ist meist schwarz, oft ist auch das 2. Tergit schwarz gefleckt.

Zu dieser Art gehören auch alle vorliegenden Tiere von Sachalin (10♂♂ 17♀♀). Die ♀♀ unterscheiden sich nicht von den ♀♀ der Typenserie, jedoch sind alle ♂♂ deutlich verschieden: Bei 9♂♂sind die Tergite ganz oder fast ganz schwarz gefärbt, bei 7♂♂ haben die Gesichtsseiten weiße Streifen:

sachalini, subspec. nov.

Holotypus: ♂: Aniva Sachalin Kasparjan 4 VII 973 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 8♂♂ vom gleichen Fundort und Datum (7♂♂ ZIL; 1♂ HIC).

11. Sympherta montana (Gravenhorst, 1829) ♂♀

Mesoleptus montanus Gravenhorst, 1829

Lectotypus: ♀: Townes, Momoi & Townes, 1965: 246 (MP). – Der Lectotypus ist zwar stark beschädigt, aber eindeutig erkennbar.

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Italien, BRD, DDR, Finnland, Österreich, Polen, Bulgarien. Sie wurde von mir aus *Tenthredo rubricoxis* Enslin erzogen.

spec. 2704 ♂ (ZIL)

2 ♂♂ aus Sibirien, die vorerst nicht beschrieben werden sollen, weil ihre Artidentität nicht völlig sicher ist. Sie unterscheiden sich, außer durch ihre Größe:

1. Der Scheitel ist nur bei einem ♂ flach eingedrückt.
2. Die Prepectalleiste erreicht bei einem ♂ den Vorderrand, bei dem anderen nicht.
3. Der Clypeus ist bei einem ♂ gewölbt, bei dem anderen ganz flach.

Sonst stimmen beide in allen wesentlichen Merkmalen überein, jedoch ist zur Klärung weiteres Material erforderlich. Das größere ♂ hat auch deutliche Beziehungen zu *fuscicornis*.

12. Sympherta nigritor, spec. nov. ♂♀

Holotypus: ♀: „Kamikochi Jap. July 26, 1954 Townes Family" (TC). — Paratypen: 61 ♂♂ 19 ♀♀ von Japan und Kunaschir. Die Paratypen befinden sich: 59 ♂♂ 10 ♀♀ TC; 7 ♀♀ ZIL; 2 ♂♂ 2 ♀♀ HIC.

Länger der Vorderflügel 6,0—6,8 mm.

Kopf. Clypeus flach gewölbt, deutlich vom Gesicht getrennt, der Vorderrand etwas ausgerandet, meist mit feiner Skulptur und feinen Punkten, am Vorderrand glatt und glänzend. Gesicht und Stirn mit feiner Skulptur und oft mit feiner Punktierung, schwach glänzend. Fühler schlank, die Geißel beim ♀ mit 25—28 Gliedern, beim ♂ mit 31—34. Scheitel mehr oder weniger stark rundlich verschmälert, mit feiner Skulptur, kaum glänzend, die Schläfen und Wangen mit feiner Skulptur, meist deutlich glänzend. Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Abstand der hinteren Ocellen meist geringer als der Augen-Ocellenabstand.

Brust. Pronotumseiten und Mesopleuren runzlig oder etwas längsstreifig, schwach glänzend, das Speculum groß, glatt oder mit feiner Skulptur, stark glänzend. Pleuralteil der Prepectalleiste am Ende in Runzeln aufgelöst, den Vorderrand nicht erreichend. Mesonotum mit feiner Skulptur, schwach glänzend, die Notauli bis zur Mitte des Mesonotums, manchmal ziemlich tief eingedrückt. Scutellum an der Basis gerandet. Propodeum mit kräftigen Leisten, unregelmäßig runzlig, glänzend, das Petiolarfeld meist mit kräftigen Längsrunzeln oder mit Mittelkiel. Flügel mit oder ohne Areola. Nervellus stark antefurcal, meist ganz unten gebrochen.

Hinterleib. Petiolus parallelseitig, etwa 2mal so lang wie breit, der Postpetiolus beim ♀ etwa so lang wie hinten breit, beim ♂ oft etwas länger, unregelmäßig runzlig, schwach glänzend, die Kiele meist kräftig, meist bis etwa zur Mitte des Postpetiolus reichend. 2. Tergit beim ♀ etwa 0,5mal so lang wie hinten breit, beim ♂ etwa 0,8mal, unregelmäßig runzlig wie der Postpetiolus, schwach glänzend, das 3. Tergit in der Vorderhälfte mit feiner Skulptur, der Rest des Hinterleibs glatt und glänzend. Bohrerscheiden nach oben gebogen.

Färbung. ♀: Schwarz. Gelb oder rötlich: Mandibeln, oft Flecken der Orbiten neben den Fühlern, Unterseite der Fühlerbasis, oft die Glieder 1—3 der Fühlergeißel, Spitzen der Schenkel I, Schienen I, Tarsen I, teilweise die Spitzen der Schenkel II, Schienen II, Tarsen II und oft die Basis der Schienen III. Die Tergite 2 und 3 sind oft mehr oder weniger stark braunrot gefärbt, das 3. manchmal auch ganz rot. Weiß: Geißelglieder (6)8—11(12), die Taster teilweise und manchmal die Flügelbasis. Stigma fast schwarz. Flügel deutlich rauchig getrübt. ♂: Entspricht dem ♀. Die Fühlergeißel ist schwarz, das 1. Geißelglied unterseits oder ganz hell gefärbt. Gelb: Gesicht, Clypeus, in der Regel Wangenfleck, Mandibeln, Taster und die Unterseite der Fühlerbasis. Die Flügelbasis ist meist auffallend weiß gefärbt. Die helle Färbung der Beine ist ausgedehnter als beim ♀, manchmal sind die Hüften I und Trochantern I weiß gefleckt.

13. Sympherta rufiventris, spec. nov. ♂♀

Holotypus. ♀: ur. Kvak, 2000 m 35 KM N Stalinab. Gussakovskij 20. VI. 37 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 2♂♂ vom gleichen Fundort (1♂ ZIL; 1♂ HIC).

Länge der Vorderflügel. 8,4–8,8 mm.

Kopf. Clypeus durch einen breiten und ziemlich tiefen Eindruck vom Gesicht getrennt, der Vorderrand gerundet, zerstreut punktiert, glänzend mit großen Clypeusgruben. Gesicht ziemlich dicht punktiert, glänzend. Stirn über den Fühlergruben querrunzlig, darüber punktiert, glänzend. Fühler schlank, die Geißel mit 34–36 Gliedern. Scheitel schwach rundlich verschmälert, ohne Grübchen, wie die Wangen und Schläfen zerstreut punktiert, stark glänzend. Wangenleiste die Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend.

Brust. Pronotumseiten unregelmäßig runzlig, glänzend. Mesopleuren kräftig punktiert mit glänzenden Zwischenräumen und großem Speculum, Pleuralteil der Prepectalleiste den Vorderrand nicht erreichend. Mesonotum dicht punktiert mit glänzenden Zwischenräumen, die Notauli schwach eingedrückt. Scutellum schwach punktiert, glänzend, nicht gerandet. Propodeum schwach gerunzelt, glänzend, das Mittelfeld parallelseitig, durch eine Querleiste vom Petiolarfeld getrennt, dieses mit Mittelkiel. Areola fast vollständig, ganz kurz gestielt. Nervellus etwa oppositus, meist wenig unter der Mitte schwach gebrochen.

Hinterleib. Petiolus parallelseitig, etwa 2,5mal so lang wie breit, gerunzelt. Postpetiolus etwa 1,5mal so lang wie hinten breit, hinter den Stigmen ausgerandet, die kräftigen Kiele bis zur Mitte des Postpetiolus (Abb. 19). 2. Tergit an der Basis eingedrückt, hier mit Skulptur, sonst glatt und glänzend wie die übrigen Tergite. Bohrerscheiden nach oben gebogen, etwa so lang wie das 2. Glied der Tarsen III.

Färbung. ♀: Schwarz. Rot: Fühlergeißel, Mandibeln, Taster, Tegulae, alle Beine ohne die Hüften und Trochantern und der Hinterleib von der Mitte des Postpetiolus an. Die Schienen III sind auf der Hinterseite mehr oder weniger deutlich verdunkelt. Stigma gelblich. Flügel deutlich rauchig getrübt.
♂: Entspricht dem ♀. Der Endrand des Clypeus ist rot. Die Fühlergeißel ist schwarz und nur an der Basis auf der Unterseite schwach aufgehellt. Orbiten mehr oder weniger deutlich weiß gefärbt.

14. Sympherta sareptae, spec. nov. ♀

Holotypus: ♀: „170" „12747" (ZIL). – Paratypen: 2♀♀, wohl vom gleichen Fundort, das eine gekennzeichnet: Sarepta Bekker 1872 „12748" (Original russisch) (ZIL), das andere „12749" (HIC).

Länge der Vorderflügel. 5,8–6,5 mm.

Kopf. Clypeus stark gewölbt, durch einen tiefen Eindruck vom Gesicht getrennt, der Vorderrand gerundet, punktiert, glänzend. Gesicht ziemlich dicht punktiert, glänzend. Stirn beiderseits über den Fühlergruben eingedrückt, runzlig punktiert, schwächer glänzend. Fühler schwach zugespitzt, hinter der Mitte schwach verdickt, die Geißel mit 31–33 Gliedern, das 1. Glied etwa 2,3mal so lang wie das 2. Scheitel hinter den Augen deutlich, fast gerade, verschmälert (Abb. 11), hinter den Ocellen deutlich eingedrückt, wie die Schläfen und Wangen punktiert mit stark glänzenden Zwischenräumen, die Wangenleiste schmal, die am Ende etwas verbreiterte Mandibelleiste nahe der Mandibelbasis treffend. Abstand der hinteren Ocellen fast so groß wie der Augen-Ocellenabstand.

Brust. Pronotumseiten unregelmäßig querrunzlig, ohne Punkte, glänzend. Mesopleuren punktiert, glänzend, das Speculum nicht erkennbar, vor dem Hinterrand ein kurzer tiefer Quereindruck. Pleuralteil der Prepectalleiste den Vorderrand nicht erreichend. Mesonotum fein punktiert mit glänzenden Zwischenräumen, die Notauli nicht eingedrückt. Scutellum nicht gerandet, punktiert, glänzend. Propodeum mit deutlichen Leisten, ohne Costula, das Petiolarfeld mit Mittelkiel, glatt und glänzend. Flü-

gel mit kleiner, gestielter Areola, der rücklaufende Nerv hinter der Mitte. Nervellus etwa oppositus, im unteren Drittel gebrochen.

Hinterleib. Petiolus doppelt so lang wie breit, der Postpetiolus etwa 1,5mal so lang wie hinten breit, glänzend, die Kiele kräftig, fast bis zur Mitte des Postpetiolus deutlich. Alle Tergite deutlich breiter als lang, glatt und glänzend. Beine gedrungen, vor allem die Schenkel III (Abb. 12). Bohrerscheiden nach oben gebogen.

Färbung. Schwarz. Dunkelrot: Unregelmäßige Flecken des Gesichts und des Clypeus. Rot oder gelbrot: Fühlergeißel vollständig, der Hinterleib ohne den Petiolus, Tegulae, Schulterbeulen, Stigma, die Beine I und II ohne die Hüften und Teile der Trochantern, Schenkel III und Tarsen III. Die Schienen III verdunkelt mit heller Basis. Gelb: Verschieden starke Zeichnungen der Gesichtsseiten, des Clypeus und der Wangen.

Die Art ähnelt morphologisch am meisten *foveolator*. Sie unterscheidet sich vor allem durch das gedrungene 1. Segment und die verdickten Schenkel III.

15. Sympherta splendens (Strobl, 1903) ♂♀

Catoglyptus splendens Strobl, 1903

Lectotypus: ♂: „*Catogl!* n. sp. sl. *Ulrichi* Admont (unleserlich) 25/6 ♂" (BA)

Zur Typenserie gehören außer dem Lectotypus noch 3 ♂♂, von denen nur eins zu *Sympherta splendens* gehört. Die beiden anderen ♂♂ sind *Sympherta sulcata* (Thoms.).

Die Art ist weit verbreitet, aber anscheinend ziemlich selten. Es lag Material vor aus: BRD, Polen, USSR (Sachalin). Sie wurde von mir aus *Pachyprotasis antennata* Kl. erzogen.

16. Sympherta styriaca (Heinrich, 1953) ♂♀

Stiphrosomus styriacus Heinrich, 1953

Holotypus: ♀: „Stmk., Admont Kaiserau, 1200 m 19.6.50" „Type No. 58" (TC).

Zu *styriaca* gehört auch das einzige unter „*canaliculatus*" in der Sammlung Thomson steckende ♀ aus Frankreich (siehe bei dieser Art).

Eine recht seltene, wahrscheinlich mehr südliche Art. Es lag Material vor aus: Frankreich, BRD, Österreich, Polen, Bulgarien, USSR (Krim, Orel).

17. Sympherta sulcata (Thomson, 1894) ♂♀

Catoglyptus sulcatus Thomson, 1894

Lectotypus: ♂: Jussila, 1967: 110; Fitton, 1982: 110 (ZIS).

Exemplare von Sachalin und Kunaschir haben in beiden Geschlechtern in der Regel schwarze Schenkel III, was einzeln auch bei westpalaearktischen Tieren vorkommt. Bei den ♀♀ ist der Scheitel etwas stärker verschmälert und die Tergulae und die Hinterecken des Pronotums sind schwarz. Die ♂♂ unterscheiden sich jedoch, bis auf die stärker verdunkelten Schenkel III, nicht von westpalaearktischen Tieren.

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Frankreich, BRD, Finnland, Österreich, Polen, USSR, Japan.

18. Sympherta sulcatoides, spec. nov. ♂♀

Holotypus: ♀: Pravda, Sachalin Ju Cholmska Kasparjan 30. 6. 973 (Original russisch) (ZIL). – Paratypen: 7 ♂♂ 14 ♀♀ von Sachalin, Japan, Kunaschir und Primorje. Die Paratypen befinden sich: 3 ♂♂ 10 ♀♀ ZIL; 3 ♂♂ 3 ♀♀ TC; 1 ♂ 1 ♀ HIC.

Länge der Vorderflügel. 6,0–7,0 mm.

Kopf. Clypeus schwach gewölbt, deutlich vom Gesicht getrennt, der Vorderrand etwas ausgerandet, die Basis dicht punktiert, sonst glatt und stark glänzend. Gesicht und Stirn ziemlich dicht punktiert, die Zwischenräume mit schwacher Skulptur, stark glänzend, beim ♂ die Mitte des Gesichts mit schwächerem Glanz. Fühler schlank, die Geißel beim ♀ mit 30–31 Gliedern, beim ♂ mit 31–35. Scheitel nicht verschmälert, wie die Schläfen und Wangen fein punktiert, stark glänzend. Die Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste etwa 0,5 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Abstand der hinteren Ocellen etwa 0,5mal so groß wie der Augen-Ocellenabstand.

Brust. Pronotumseiten und Mesopleuren meist ziemlich grob unregelmäßig runzlig, deutlich punktiert, stark glänzend, beim ♂ in der Regel nur punktiert, das Speculum groß, glatt und stark glänzend. Pleuralteil der Prepectalleiste den Vorderrand nicht erreichend. Mesonotum dicht punktiert, glänzend, die Notauli bis zur Mitte des Mesonotums tief eingedrückt. Scutellum an der Basis gerandet. Propodeum mit starken Leisten, undeutlich runzlig, glänzend. Flügel ohne Areola. Nervellus stark antefurcal, im unteren Viertel gebrochen.

Hinterleib gedrungen. Petiolus beim ♀ etwa 1,5mal so lang wie breit, der Postpetiolus etwa 0,6mal so lang wie hinten breit, unregelmäßig längsrunzlig, glänzend, die Kiele kräftig, in der Regel bis zur Mitte des Postpetiolus reichend. 2. Tergit etwa 0,5mal so lang wie hinten breit, meist grob längsrunzlig, glänzend. 3. Tergit etwa 0,5mal so lang wie breit, an der Basis undeutlich runzlig punktiert, glänzend, die restlichen Tergite glatt und glänzend. Beim ♂ sind die vorderen Tergite etwas schlanker. Bohrerscheiden nach oben gebogen.

Färbung. ♀: Schwarz. Rot: Große Flecken der Orbiten neben und über den Fühlern, manchmal undeutliche Flecken über den Clypeusgruben, Endrand des Postpetiolus, 2. und 3. Tergit. Das 2. Tergit mit dunklem Fleck an der Basis. Gelblich oder bräunlich: Mandibeln, Taster, Unterseite der Fühlerbasis, Unterseite der beiden ersten Fühlerglieder, überwiegend die Beine I, Spitzen der Schenkel II, Schienen II, Tarsen II, Schienen III ohne die Spitzen, Tarsen III, meist die Tegulae und Schulterbeulen. Weiß: Geißelglieder 8–11(12). Stigma fast schwarz mit heller Basis. Flügel schwach rauchig getrübt, manchmal auch stärker verdunkelt. ♂: Entspricht dem ♀. Die Fühlergeißel ist schwarz, die Unterseite mehr oder weniger stark aufgehellt. Gelb: Gesicht, Clypeus, Wangenfleck, Mandibeln, Taster, Unterseite der Fühlerbasis, Tegulae, Flügelbasis, Schulterbeulen, Hüften und Trochantern I und meist Teile der Hüften und Trochantern II. Rot: Rest der Beine I und II, manchmal die Unterseite der Schenkel III, Schienen III und Tarsen III. Am Hinterleib ist meist nur der Endrand des 2. und das 3. Tergit rot, doch kann auch das 3. Tergit fast ganz schwarz sein.

19. Sympherta superba (Schmiedeknecht, 1900) ♂♀

Catoglyptus superbus Schmiedeknecht, 1900
Lectotypus: ♀: „Tunis Carthago Schmiedekn. S. 1897“ (ZMB)

Die Art ist wahrscheinlich mediterran. Außer den von Schmiedeknecht bei Karthago gefangenen Tieren (1 ♂ 2 ♀♀) lagen mir noch vor: 1 ♀ von Tunis (DEW), 1 ♂ 1 ♀ aus Aserbeidschan (ZIL) und 1 ♀ aus Armenien (HIC).

20. Sympherta townesi, spec. nov. ♂♀

Holotypus: ♀: „Kamikochi Jap. July 25, 1954 Townes Family" (TC). – Paratypen: 5♂♂ 26♀♀ von Japan und Kunaschir. Die Paratypen befinden sich: 3♀♀ ZIL; 4♂♂ 21♀♀ TC; 1♂ 2♀♀ HIC.

Länge der Vorderflügel. 6,8–9,2 mm.

Kopf. Clypeus schwach gewölbt, schwach vom Gesicht getrennt, punktiert mit glänzenden Zwischenräumen, der Vorderrand gerundet. Gesicht und Stirn dichter und meist feiner punktiert mit glänzenden Zwischenräumen, die Stirn mit mehr oder weniger starkem Längswulst. Fühler lang und schlank, die Geißel mit 36–40 Gliedern. Schläfen und Wangen zerstreut punktiert, manchmal fast glatt, stark glänzend. Wangenleiste schmal, die Mandibelleiste etwa 0,7 der Mandibelbasisbreite von der Mandibelbasis entfernt treffend. Abstand der hinteren Ocellen etwa 0,7 des Augen-Ocellenabstands.

Brust. Pronotumseiten mit groben Runzeln, glänzend. Mesopleuren punktiert, stark glänzend, das Speculum kaum abgegrenzt, der Pleuralteil der Prepectalleiste den Vorderrand erreichend. Mesonotum dicht punktiert, die Zwischenräume schwach glänzend, die Notauli breit eingedrückt. Scutellum wie das Mesonotum nicht gerandet. Propodeum grob runzlig, glänzend, das lange parallelseitige Mittelfeld meist ohne Querleiste in das Petiolarfeld übergehend. Flügel ohne Areola. Nervellus meist etwa oppositus, meist wenig unter der Mitte schwach gebrochen.

Hinterleib. Petiolus parallelseitig, etwa 2,5mal so lang wie breit, runzlig. Postpetiolus meist wenig länger als hinten breit, mit kräftigen Kielen bis über die Mitte, am Ende glänzend. 2. Tergit meist an der Basis oder auch größtenteils mit feiner Skulptur, die restlichen Tergite glatt und glänzend. Bohrerscheiden nach oben gebogen, etwa so lang wie das 2. Glied der Tarsen III.

Färbung. ♀: Schwarz. Gelbbraun oder rötlich: Unterseite der Fühler, Mandibeln, Taster, kleine Flecken zwischen der Fühlerbasis und den Augen, meist Hinterecken des Pronotums, Tegulae, Schenkel I überwiegend, Schienen I, Tarsen I, Spitzen der Schenkel II, Schienen II ganz oder teilweise, Tarsen II, 2.–4. Glied der Tarsen III und meist die schmalen Hinterränder der Tergite 2 und 3. Manchmal das 2. Tergit und Teile des 3. rötlich. Stigma schwarz. Flügel schwach rauchig getrübt. ♂: Entspricht dem ♀. Gelb: Unterseite der Fühlerbasis, Gesicht, Mandibeln, Taster, Tegulae, Flügelbasis, Spitzen der Hüften I und II und Trochantern I und II. Auch die hellen Zeichnungen der Beine sind mehr gelblich.

21. Sympherta ullrichi (Tschek, 1868) ♂♀

Catoglyptus Ullrichi Tschek, 1868
Lectotypus: ♀: „Type" „Ullr." (NMW)

Die Art ist weit verbreitet und nicht selten. Es lag Material vor aus: Frankreich, Niederlande, Schweiz, BRD, Finnland, Österreich, Polen, Rumänien, USSR. Eine Serie (4♂♂ 2♀♀) wurde von mir aus *Tenthredo livida* L. erzogen.

Literatur

Aubert, J.-F. 1984. Douze Ichneumonides non pétiolées mal connues ou inédites. – Bull. Soc. ent. Mulhouse, Avril–Juin 1984: 17–23

Brischke, C. G. 1862–1871. Die Hymenopteren der Provinz Preussen. – Schrift. phys.-ökon. Ges. Königsberg **11**: 65–106

Chevin, H. 1975. Remarques taxonomiques et biologiques sur les Macrophya se développant sur Sambucus. – Ann. Soc. ent. France (N. S.) **11**: 253–260

Fitton, M. G. 1982. A catalogue and a reclassification of the Ichneumonidae described by C. G. Thomson. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **45**(1): 1–119

Fitton, M. G. & Gauld, I. D. 1976. The family-group names of the Ichneumonidae (excluding Ichneumoninae). – Syst. Ent. **1**: 247–258

Gmelin, J. F. 1790. Caroli a Linné Systema Naturae Ed. XIII. Lipsiae 1, Pars V: 2225–3020

Gravenhorst, J. L. C. 1829. Ichneumonologia Europaea. – Vratislaviae

Heinrich, G. 1951/1953. Ichneumoniden der Steiermark. – Bonner zool. Beitr., **2**: 235–290; **4**: 147–185

Hellén, W. 1941. Zur Ichneumonidenfauna Finnlands II. – Notul. ent. **20**: 42–53

Holmgren, A. E. 1855–1856. Försök till uppställning och beskrifning af de i Sverige funna tryphonider (Monographia Tryphonidum Sueciae). – K. Svensk. Vet. Akad. Handl., N. F. **1**: 93–246; 305–394

Jussila, R. 1967. Ichneumonological reports from Finland I. – Ann. Ent. Fenn. **33**: 107–112

Kriechbaumer, J. 1897. Entomologica varia. – Ent. Nachr. **23**: 119–124

Pfankuch, K. 1923. Aus der Ichneumonologie (10. Fortsetzung). Die Brischkeschen Tryphoniden-Typen des ostpreußischen Provinzialmuseums in Königsberg. – Dtsch. ent. Ztschr., 1923: 571–582

–– 1924. Ichneumonologische Miscellen I. – Ent. Jahrb. **33/34**: 134–147

Roman, A. 1912. Die Ichneumonidentypen C. P. Thunbergs. – Zool. Bidrag Uppsala **1**: 229–293

Schmiedeknecht, O. 1900. Neue Hymenopteren aus Nord-Afrika. – Term. Füzetek **23**: 220–247

–– 1902–1936. Opuscula Ichneumonologica. – Band 5: Tryphoninae. – Blankenburg i. Thür.

Strobl, G. 1901–1904. Ichneumoniden Steiermarks (und der Nachbarländer). – Mitt. naturw. Ver. Steiermark, Graz **37**: 132–257; **38**: 3–48; **39**: 3–100; **40**: 43–160

Thomson, C. G. 1873–1897. Opuscula entomologica. – (XLIX errore!). Bidrag till kännedom om tryphonider, (Fasc. XIX) (1894): 1971–2024

Thunberg, C. P. 1822–1824. Ichneumonidea, Insecta Hymenoptera, illustrata. – Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg **8**: 249–281; **9**: 285–368

Townes, H. 1970. The genera of Ichneumonidae, part 3. – (Hymenoptera). – Mem. Amer. ent. Inst. **13**, 307 pp. – Ann Arbor

––, Momoi, S. & Townes, M. 1965. A catalogue and reclassification of the eastern Palearctic Ichneumonidae. – Mem. Amer. ent. Inst. **5**, 671 pp. – Ann Arbor

Tschek, C. 1868. Beiträge zur Kenntnis der österreichischen Tryphoniden. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **18**: 437–448

Uchida, T. 1930. Vierter Beitrag zur Ichneumoniden-Fauna Japans. – Journ. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo **25**: 243–298

5. Ng., P. K. L.: The freskwater crabs of peninsular Malaysia and Singapore. – Shing Lee Publishers Ltd., Singapore. 1988. 156 S. mit über 100 Abb. ISBN 9971 62 125 8.

Die Süßwasserkrabben sind ein wichtiger Bestandteil des Süßwasserökosystems der Malaysischen Halbinsel und Singapores, auch wenn sie nur einen kleinen Teil der Fauna der Region darstellen. Der Autor hat aufbauend auf früheren Arbeiten über mehr als sieben Jahre die Potamoidea, Gecarcinucoidea und Grapsoidea der Region untersucht und dabei allein über 20 Arten entdeckt und erstmals beschrieben. In der vorliegenden Arbeit, in der drei weitere neue Arten beschrieben werden, faßt er alle 46 bekannten Arten und Unterarten zusammen und gibt die Synonymien, Diagnosen, loci typici, Angaben zur Verbreitung, zur Ökologie usw. Alle Arten sind abgebildet und die für die Determination wichtigen Details in klaren Zeichnungen dargestellt. Die Schlüssel zu den Überfamilien, Familien, Unterfamilien, Gattungen und Arten sind übersichtlich und gut benutzbar. Einleitende Kapitel zur äußeren Anatomie, allgemeinen Biologie, zur Bedeutung der Süßwasserkrabben für die Menschen der Region sowie zum Fang und der Konservierung nebst einer abschließenden, wohl vollständigen Bibliographie, einem Glossar und einem Index runden diese wohlgelungene Monographie ab. Die Arbeit wendet sich nicht nur an den speziellen Taxonomen und Wissenschaftler, sondern soll zugleich dem Laien ermöglichen, Zugang zu diesen interessanten Tieren zu finden.

L. Tiefenbacher

6. Thompson, M.-F., Sarojini, R. & R. Nagabhushanam (eds): Biology of benthic marine organisms. Techniques and methods as applied to the Indian Ocean. Indian Edition Series 12. – A. A. Balkema, Rotterdam, 1987. 608 S. ISBN 90 6191 456 6.

Das vorliegende Werk enthält 60 Beiträge, die im Januar 1984 auf der „International Conference on the Biology of Benthic Marine Organisms" an der Marathwada Universität (Aurangabad, Distr. Bombay) vorgetragen wurden. Indien besitzt über ein Million Hektar Ästuare, Lagunen und Stauwässer, also flache Gewässer, deren tierische und pflanzliche Bodenfauna weitgehend unbekannt ist. Erst in den letzten circa 30 Jahren sind wesentliche Erkenntnisse zu dieser wichtigen Organismenwelt eingebracht worden. Daran anknüpfend sind die vorliegenden Beiträge zu sehen, die zwar nicht vollständig, aber doch ziemlich umfassend, den Stand der jüngsten Labor- und Felduntersuchungen und die modernen Untersuchungsmethoden aufzeigen. Die Beiträge sind unter die 5 Hauptkapitel Physiologie und Endokrinilogie (13), Produktivität und Larvalentwicklung (10), Ökologie (11), marine Aquakultur und Fischerei (11), Verschmutzung und Zerstörung durch destruktive Organismen (14) eingeordnet. Das Buch enthält eine der ganz wenigen zusammenfassenden Darstellungen der Lebewelt und der Lebensbedingungen in den flachen Randgewässern eines Teils des Indischen Ozeans. Es wird sehr nützlich sein als Basis für weiterführende Forschungen. Ein Sachindex sowie ein Index aller erwähnten Organismen sind gute Hilfen für den Benutzer.

L. Tiefenbacher

7. May, L., R. Wallace & A. Herzig: Rotifer Symposium IV. Proceedings of the Fourth Rotifer Symposium, held in Edinburgh, Scotland, August 18–25, 1985. – Developments in Hydrobiology 42 (Ser. ed.: H. J. Dumont). – Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Niederlande, 1887. XVI + 381 S. ISBN 90-6193-645-4.

Mit dem 4. Rotatorien-Syposium in Edinburgh, Schottland, wurde die Tradition, alle drei Jahre ein Treffen der Spezialisten zu veranstalten, fortgesetzt. Fast 70 Wissenschaftler aus 23 Ländern, die sich mit dieser vielfältig interessanten und ökologisch bedeutsamen Tiergruppe befasssen, nahmen teil. Der vorliegende Band beinhaltet 50 Referate und Kurzmitteilungen, die das gesamte Gebiet der aktuellen Forschung an dieser Tiergruppe abdecken. Sie sind in Gruppen unter den Hauptkapiteln Taxonomie und Biogeographie, – Bdelloidea, – Kolonien bei Rädertieren, – Populationsdynamik und räumliche Verbreitung, – Zucht, Fütterung und Nahrung, – Fortpflanzung sowie Ultrastrukturen, Biochemie und allgemeine Methologie zusammengestellt. – Für jeden, der sich mit Rädertieren beschäftigt, ist das Buch also unverzichtbar. Für Limnologen, die sich nicht speziell mit Rotatorien beschäftigen, aber ökologisch ausgerichtet arbeiten, ist es dringend zu empfehlen. Der im Süßwasser arbeitende Planktologe braucht es ganz einfach.

L. Tiefenbacher

SPIXIANA	14	1	45–69	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Chironomidae from Ethiopia. Part 1.

Tanypodinae (Insecta, Diptera)

By A. D. Harrison

Harrison, A. D. (1991): Chironomidae from Ethiopia. Part 1. Tanypodinae (Insecta, Diptera). – Spixiana **14/1**: 45–69.

Females, some males, pupae and larvae of Tanypodinae, collected in the Ethiopian Highlands and Rift Valley lakes, are described. Of these, the known species are: *Clinotanypus claripennis* Kieffer, *Tanypus (Tanypus) guttatipennis* Goetghebuer, *Procladius (Holotanypus) brevipetiolatus* Goetghebuer, *Ablabesmyia (Ablabesmyia) dusoleili* Goetghebuer, *Ablabesmyia (Karelia) nilotica* Kieffer, *Conchapelopia trifascia* (Freeman) and *Nilotanypus comatus* (Freeman).

In addition, three new species are described: *Procladius (Psilotanypus) shibrui*, from a male only, *Ablabesmyia (Ablabesmyia) rimae*, from males, females, prepupae and larvae, and *Paramerina ababae*, from a male, a female, pupae and larvae.

Larsia africana Lehmann is reported for the first time from Ethiopia.

Dr. A. D. Harrison, Department of Biology, University of Waterloo, Waterloo, Ont. N2L, 3G1, Canada

Introduction

The Tanypodinae of Sub-Saharan Africa are listed by Freeman & Cranston (1980). Most of the males of these are described in Freeman's revision (1955 & 1956) and the others in Harrison (1978) and Lehmann (1979 & 1981); one species described by Fittkau (1962) from North Africa has also been found in the region (Tab. 1). Only Lehmann describes and pictures some females and pupae.

This paper describes females, pupae and larvae of both known and new species. The specimens were collected from 1981 to 1985 while the author was taking part in a joint limnological and fisheries programme organized by the biology departments of Addis Ababa University, Ethiopia, and the University of Waterloo, Ontario, Canada. The ecological background can be obtained from Harrison (1987), Harrison & Hynes (1988), Tilahun Kibret & Harrison (1989), Tudorancea, Baxter & Fernando (1989), and Tesfaye Berhe, Harrison & Hynes (1989).

Methods

Most adults of lake species were caught at lights on the lake shore by or sweeping bank vegetation in the morning. Running water species were bred out in aquaria in the laboratory at Addis Ababa. Larvae and pupae were collected during the survey programmes. Most specimens were mounted in Canada Balsam dissolved in cellosolve or in Euparal. Measurements were made with an eye-piece micrometer and all drawings with a drawing tube on the microscope.

Generic definitions and descriptions of adult males follow those of Roback (1971) and of females those of Saether (1977), pupal descriptions follow those of Fittkau & Murray (1986) and Langton (1984) and larval descriptions those of Fittkau & Roback (1983). In addition, Roback (1985) was used for the immatures of *Ablabesmyia* and Roback (1981) for the immatures of *Conchapelopia*. Morphological terminology is from Saether (1980).

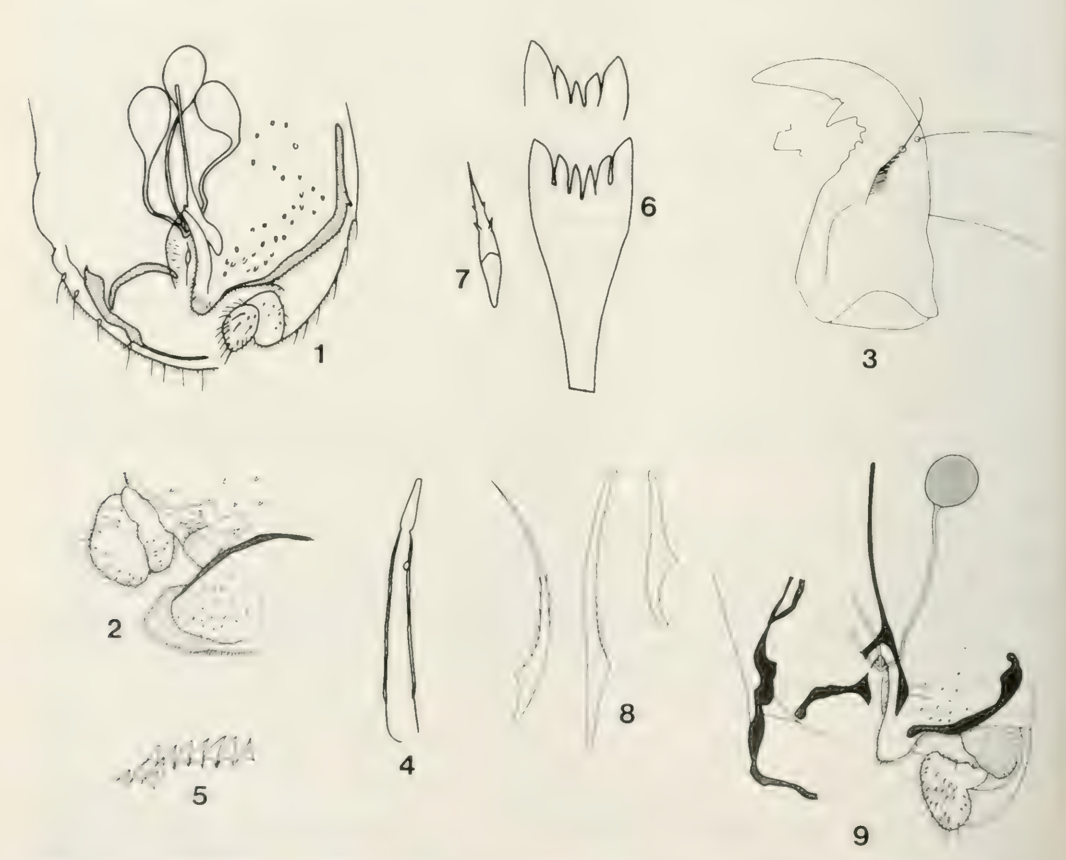
Station numbers given in text (FT) are those of Harrison & Hynes (1988) who give a description and the map reference.

Description of species

Clinotanypus claripennis Kieffer

Clinotanypus claripennis, Freeman 1955.

Larvae and adults were not directly associated but adults of *C. claripennis* were common at Lakes Zwai and Awasa where the larvae occurred. Adults of no other *Clinotanypus*-species were found during the three years when these lakes were studied.



Figs 1.—8. *Clinotanypus claripennis* Kieffer. Adult female, genitalia: 1. ventral; 2. lateral. Larvae: 3. mandible; 4. maxillary palp; 5. mental teeth; 6. ligula; 7. paraligula; 8. claws of posterior parapod.; 9. *Tanypus guttatipennis* Goetghebuer: female genitalia

Adult male

Colour: pattern and anatomical details fit well into the range given by Freeman (1955).

Adult female

Colour: pattern similar to that described by Freeman (1955), but small dark spots present near base of wings.

Genitalia (Figs. 1 & 2): gonopophysis VIII tongue-shaped, caudo-mesal angle rounded, gonocoxapodeme VIII well-developed continuing onto base of "tongue", rudiments of gonocoxite IX fairly" large, rounded and subtriangular in lateral view (Fig. 2): gonotergite IX well-developed, dark brown, no setae apparent; gonosternapodeme well-developed, curved, dark brown; cerci 85 μm long, 0.75 lenght of seminal capsules. Labia with no microtrichia. Seminal capsules pale and oval, slightly longer than half the length of the notum.

Pupa

None was found.

Larva (n = 10 for most measurements)

Body. Red in life but fading to cream-colour in preservative, head orange-brown.

Head capsule (from 10 unmounted specimens). Conical, length mean 1088 μm SD 39.5 μm, cephalic index mean 0.67.

Antennae. 667−777 μm, 0.67 length of head, 4.3 times length of mandible; AR 11.5−15.0, mean 12.9, SD 1.1; basal segment L/W mean 15.8, SD 0.8, ring organ 0.88−0.91 of length; segment 2 weakly curved L/W = 9; segments 3 & 4 (n = 3) very short, 0.16 of segment 2, and shorter than Lauterborn organs and 0.4 length of style; apical segment about 0.4 of segment 3; blade 1.5 length of flagellum; accessory blade about 0.54 length of blade, slightly longer than segment 2. Segment 2 and blade slightly recessed into segment 1.

Mandible (Fig. 3). Shows the hooked shape typical of the genus, apical tooth 2.5 × as long as basal width, two small teeth on proximal inner margin; basal tooth long and pointed but worn down in most specimens (Fig. 3 inset), point directed about 45° from the apical tooth, 4 small, rounded adjacent teeth proximal to basal tooth; sloping ridge on inner margin with about 12−15 points.

Maxilla (Fig. 4). Basal segment of palp 6.5 × as long as wide, on tall pedestal, length of apical segment 0.22 that of basal segment.

Mentum and M-appendage. Very similar to that of *C. nervosus* (Fittkau & Roback, 1983), 11 dorsomental teeth (Fig. 5).

Ligula. Most specimens with 6 teeth (Fig. 6) but one of the 10 examined had 5 (Fig. 6 inset), 2.2 as long as apical width, outer tooth 1.6 as long as inner tooth (range 1.3−2.0).

Paraligula (Fig. 7). With 4 accessory points 0.5 length of ligula.

Pecten hypopharynx. With about 30 teeth per side.

Abdomen. As for genus; procercus 2.8 times as long as wide, 14 claws of posterior parapod pale (Fig. 8), 5 very long drawn out to fine points with long, fine teeth on inner and outer margins, 5 slightly shorter with stouter curved points, some with fine teeth on inner margin as in Fig. 8, but others with fewer, smaller teeth in the same region, 4 shorter, simple, curved claws.

Material examined. Adults from Lakes Zwai and Awasa and larvae from Lakes Zwai, Awasa and Chamo collected during 1982 to 1985.

Comments. The male fits well into Roback's (1971) definition for the genus. Female: both gonopophysis VIII and the rudiment of gonocoxite IX are more rounded than those of *C. (C.) pinguis* (Loew) (Saether, 1977) and the coxosternapodeme is better developed, more curved and darker.

The larva resembles those of the species covered by Fittkau & Roback (1983) but differs in the orientation of the basal tooth of the mandible, the much narrower accessory blade of the flagellum, the pro-

portionately longer basal segment of the maxillary palp, the proportionately shorter outer tooth of the ligula and a few other small details.

Ecology. The larvae are found on lake bottoms where the mud is firm enough to support them. They have been found feeding on small oligochaetes.

Distribution. From Natal and the Orange Free State, South Africa, through most of tropical west, central and east Africa, Sudan, Ethiopia to Israel (Freeman, 1955).

Tanypus (Tanypus) guttatipennis Goetghebuer

Tanypus guttatipennis, Freeman 1955.

Adult male

Colour: Darker than that given by Freeman (1955); head, thorax, except scutellum, and abdomen mainly dark brown; scutellar tubercle very slightly raised, and conspicuously lighter in the centre; femur, proximal two-thirds dark below and light above, then a pale ring followed by a dark ring almost up to the pale knee; tibia mostly pale but with dark ring at apex; tarsi 1–3, mostly pale with dark ring at apex, tarsi 4 and 5 dark. Premandibular palp with 4 segments; wing as in Freeman (1955), spots all discrete.

Adult female

Colour: Similar to male, mostly dark brown.

Genitalia (Fig. 9). Gonocoxapodeme VIII well developed, dark, continuing onto base of tongue-shaped gonopophysis VIII; gonotergite IX well developed, dark, without setae, notum 2.3 × as long as ramus; coxosternapodeme well developed, slightly curved, dark; segment X without setae; seminal capsules, spherical, dark, no surface reticulation apparent.

Material examined. Most specimens were collected at lights in a house on the outskirts of Addis Ababa from October 1982 to November 1985, a few were netted on the shores of L. Awasa during February, 1984.

Comments. The four-segmented premandibular palp places this species into the sub-genus *Tanypus* (Roback, 1971). The various parts of the female genitalia are darker and more prominent that those pictured for *T. stellatus* (Coq.) by Saether (1977). They are more like those of *T. (T.) concavus* Roback (Roback, 1971). Freeman (1955), judging from the material available to him, felt that this species could be a pale form of *T. lacustris* Kieffer. These dark Ethiopian specimens show that this is not the case as they still keep the characteristic wing pattern of *guttatipennis*.

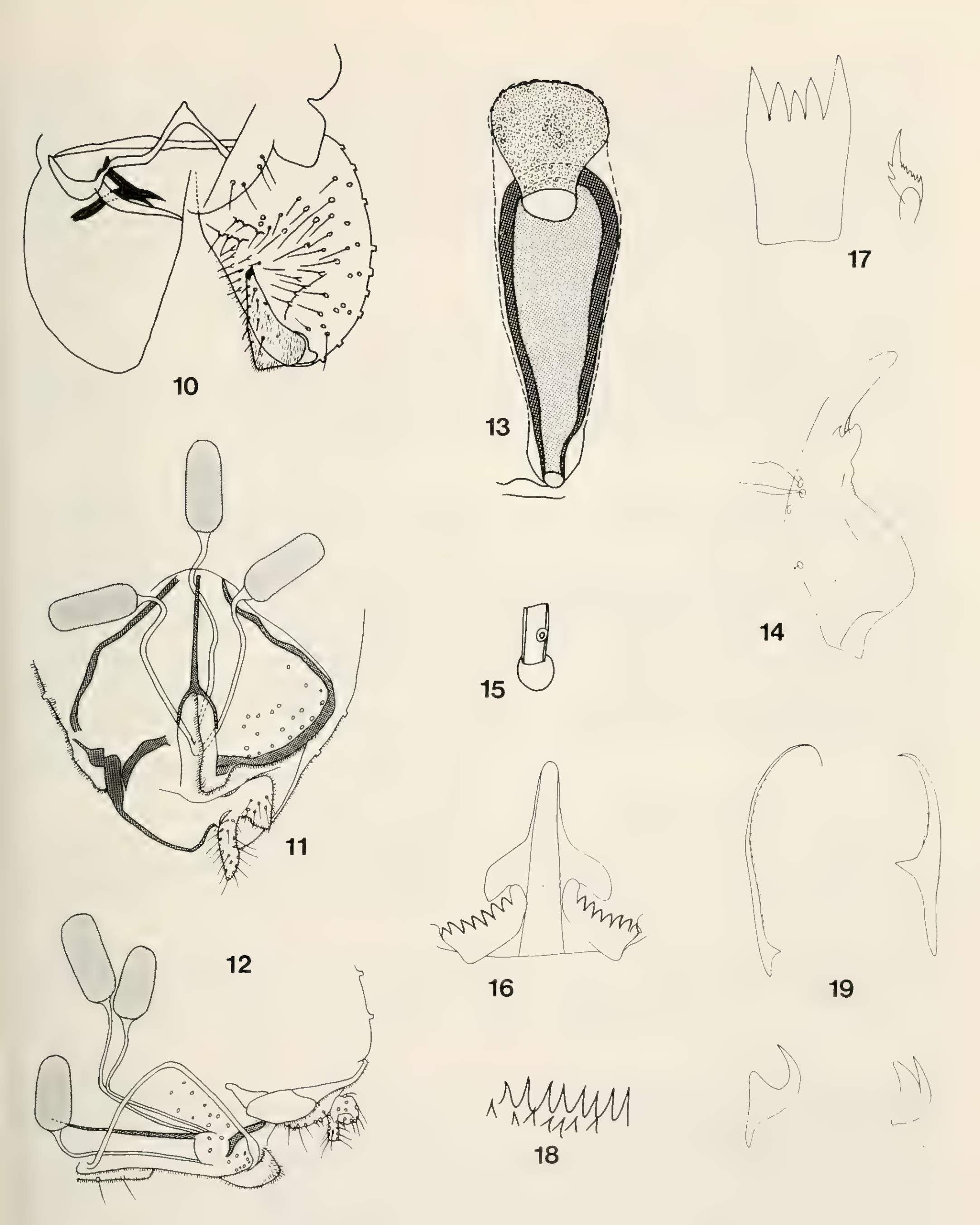
Ecology. No larvae were collected during the river and lake surveys so it must be assumed that they inhabit small ponds, marshy habitats and small, slow-flowing streams (cf. Fittkau & Roback, 1983).

Distribution. From the Western Cape Province, through Central Africa to Ethiopia.

Procladius (Holotanypus) brevipetiolatus Goetghebuer

Procladius brevipetiolatus, Freeman 1955.

The African species of *Procladius* are in need of revision; as Freeman (1955) points out, the series in the collection of the British Museum (Natural History) contains specimens of varied sizes and colour intensities. Because of this the males in this Ethiopian collection are described in some detail.



Figs 10.–19. *Procladius brevipetiolatus* Goetghebuer. Adult male; 10. hypopygium. Adult female, genitalia: 11. ventral; 12. lateral. Pupa: 13. cephalic horn. Larva: 14. mandible; 15. maxillary palp; 16. mentum & M–appendage; 17. ligula & paraligula; 18. teeth of pecten hypopharynx; 19. claws of posterior parapod.

Adult male

Colour (unmounted specimens). Frons and palps light brown, antennae brown, narrow cream-coloured region around the eyes, vertex brown to dark brown. Thorax: mainly dark brown, antepronotum dark brown, scutal stipes dark brown separated by thin light lines bearing the acrostical and dorso-central setae, shoulders light, scutellum light brown, postnotum dark brown with central light stripe, pleural region mostly cream-coloured, preepisternum dark brown. Legs: coxa dark, femur light brown, tibia cream-coloured with small dark band at tip, tarsomere 1 cream-coloured, tarsomeres 2−5 brown. Abdomen: all tergites dark brown with narrow cream-coloured region distally, sternites similar, hypopygium brown.

Head. AR 1.7.

Legs. LRI 0.72, LRII 0.67, LRIII 0.69.

Hypopygium (Fig. 10). Gonostylus with numerous setae, "heel" short with angle at about 45°, apodemes dark and clearly discernible, similar to those pictured for *P. denticulatus* Sublette by Saether 1980, but proportions are different; the superior volsella is relatively smaller but appears to be much the same size as those of some species illustrated by Roback (1971).

Adult female

Colour (unmounted specimens). Much the same as the male but abdominal sternites very light except sternite VIII which is brown, prominent, and rimmed by the dark brown gonocoxapodeme.

Genitalia (Figs. 11 & 12). Gonopophysis VIII somewhat tongue shaped but with caudomesal angle of about 40°, gonocoxapodeme large and dark brown, with wide ending on gonopophysis and following the edge of tergite VIII almost to join the one from the other side in the ventral midline; gonotergite IX well chitinized and dark brown, rudiments of gonocoxite IX small but obvious, coxosternapodeme slightly curved; segment X with 6 setae per side. Labia without microtrichia; seminal capsules watermelon-shaped in outline, more than 0.5 length of notum and longer than cerci; arrangement in body is better seen in lateral view (Fig. 12).

Pupa

No pupae were collected but the following data were obtained from prepupal larvae.

Cephalothorax. Horn (Fig. 13) 336 μm long and maximum width 106 μm, about 3 × as long as broad, external surface with small scales, no spines discernible, horn sac with thick walls, dark brown with granular appearance; plastron plate large, 70 μm high and 101 μm wide, connected to the horn sac by a broad neck.

Abdomen. Shagreen sparse, small spines (about 4 μm long and 2 μm wide at base) mostly singly, not in groups. Abdominal setation: lateral setae − anal lobe 2, segments VIII 5, VII 4, VI nil. Anal lobe fringed with about 40 spines, the proximal 20 about 25−28 μm long, the distal 20 progressively smaller to about 9 μm near terminal spine of about 23 μm.

Larva (n = 10 for most measurements)

Head capsule. Light cream in colour, 638−712 μm long, mean 675, cephalic index 0.74−0.82, mean 0.78, maximum height 450 μm (data from 10 unmounted specimens).

Antenna. Short, 138−189 μm, mean 171 μm, 0.91−1.0 length of mandible, AR 6.4−7.2, mean 6.8; length of basal segment 4.1−4.7 × width, ring organ 0.77−0.80 from base; segments 2 and 3 both twice as long as wide, segment 4 slightly more than half the length of segment 3; style ending about two-thirds length of segment 3, Lauterborn organs almost as long as segment 3; blade slightly longer than flagellum, accessory blade 0.75−0.85 length of blade.

Mandible (Fig. 14). Slender and curved, apical tooth almost black, 2.85−3.3 × as long as basal width, 0.27−0.30 × length of mandible, depending on wear; basal tooth large, point blunt and directed apically, smaller pointed tooth on ventral side; seta subdentalis arising at base of basal and apical teeth; ventro-lateral setae simple, 2 appears to have two branches.

Maxilla (Fig. 15). Palp 2.1–2.8 (mean 2.3) × as long as wide, ring organ in middle.

Mentum and M-appendage (Fig. 16). With 7 yellowish-brown dorso-mental teeth on each side, M appendages with labial vesicles sagittate; pseudoradula, as in Fig. 16, difficult to discern.

Ligula (Fig. 17). With 5 teeth in concave row, 1.45–1.8 × length of apical width; apex blackish brown, middle tooth 0.46–0.72 (mean 0.5) × length of outer tooth, depending on wear.

Paraligula (Fig. 17). 0.48–0.56 length of ligula, about 6 points on outer edge and 2–3 points on inner side.

Pecten hypopharynx (Fig. 18). Of about 15 large teeth, more or less the same size with a row of about 7 small teeth laterally.

Abdomen. Integument with minute, transverse rounded ridges, about 1 μm high and 3 μm from one crest to the next, with fringe of swim-setae; with 4 pointed anal tubercles, procercus 3.3–4.3 (mean 3.7) × as long as wide; posterior parapod (Fig. 19) with 16 claws, 5 long, 7 medium length, 3 short and one short and hooked; 4 shorter claws plain, medium with a few points and long claws with many points on inner edge; no small spines on parapod; anterior parapod with numerous short, medium and long claws which appear to have minute longitudinal ridges spiralling a few times towards the tip, the inner edges appear to have irregular, minute, blunt teeth.

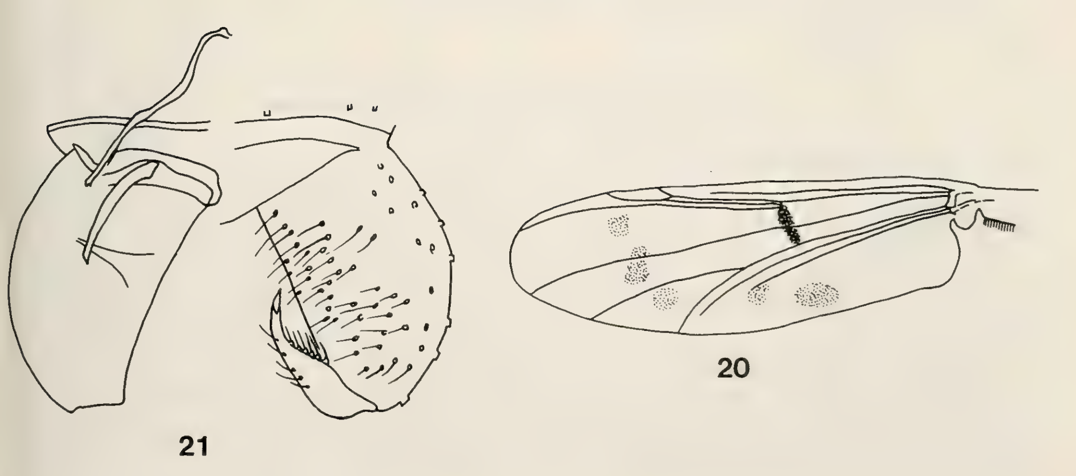
Material examined. Numerous adults were collected from Lakes Awasa and Zwai from April, 1981 to May, 1984, some at lights and some netted near the shore. Numerous larvae were collected from the same lakes from 1983 to 1985.

Comments. The male fits into the definition of the sub-genus *Holotanypus* Roback. Female: a prominent and well developed gonocoxapodeme is also pictured for *P. (P.) ruris* Roback (Roback 1971) and for *P. (P.) noctivagus* Kieffer (Chaudhuri & Debnath, 1983). Pupa: the thoracic horn is similar to that of *Procladius (H.)* sp. in Fittkau & Murray (1986). The larva falls mostly within the definition of Fittkau & Roback (1983).

Ecology. The larvae were found in the lakes on firm muddy bottom to a depth of about 8 m.

Distribution. Most of sub-Saharan Africa (Freeman, 1955).

Procladius (Psilotanypus) shibrui, spec. nov.



Figs 20. & 21. *Procladius (Psilotantypus) shibrui*, spec. nov. Adult male: 20. wing; 21. hypopygium.

Adult male

Colour (unmounted specimen). A strikingly marked species. Head: frons and clypeus white, vertex (immediately post-ocular) white, posterior head brown; antennae basically brown, setae dark but conspicuously darker at the base of the last antennal segment, tip of antenna conspicuously dark. Thorax: antepronotum largely white, scutum background white, stripes dark brown, pleura mostly creamy white with dark spot below wing insertion; pre-epistermum dark brown ventrally, creamy white laterally; scutellum white, postnotum dark brown. Wings (Fig. 20): very dark spot over rm, lighter spot over m-cu; the following somewhat diffuse spots – one large and one small in R 5, one spot in M, one in Cu (fork cell), one over anal vein and one posterior to this in anal cell. Halteres white. Legs: Mostly medium brown, tibia and first tarsomeres darkened at tips. Abdomen: basically dark brown but light bands anally on tergites I–VIII, hypopygium brown with very dark setae.

Head: AR 1.8, setae – clypeus 12, postorbitals about 13 in single row.

Thorax. Setae – antepronotals 2 (very small), humerals 1, dorsocentrals 7, acrostichals about 26 small and decumbant, prealars 5, supraalars 2. Wing 2.34 mm, no macrotrichia on membrane, not even a tip, row of setae on R and R_1; legs – LR I 1.5 & 1.4, LR II 1.7 & 1.7, LR III 1.5 & 1.5.

Hypopygium (Fig. 21). No setae on tergite XI, phallapodeme prominent, directed posteriorly; gonostylus with apical third bent inwards, an internal swelling with a row of contiguous setae on the edge and more ventrally, posterior margin rounded.

Adult female, pupa and larva. Unknown.

Material examined. The holotype male, slide-mounted in Canada Balsam, was collected in a parked car at the top of the mountain pass behind Addis Ababa (Gojjam Road), 1981. 4. 14. It is deposited in the Zoologische Staatssammlung, Munich, German Federal Republic.

Comments. This species differs from the only other sub-Saharan species of this subgenus, *P. (Ps.) reidi* Freeman, by the presence of spots in the wing cells; it appears also to differ from most other described species of *Psilotanypus* in this way; species of *Procladius* with marks on cells have been placed into the subgenus *Calotanypus* Roback, but this subgenus has macrotrichia on the cell membrane. The phallapodeme is rather like that illustrated for *P. (Ps.) bellus* (Loew) by Roback (1971).

Ecology. The one adult was collected in a region of small streams and swampy pools above 2500 m.

Distribution: Known only from the Ethiopian Highlands.

This species is named in honour of Dr. Shibru Tedla, Dean of the Faculty of Graduate Studies, Addis Ababa University, who instigated all my Ethiopian work.

Ablabesmyia (Ablabesmyia) dusoleili Goetghebuer

Pentaneura (Ablabesmyia) dusoleili, Freeman 1955

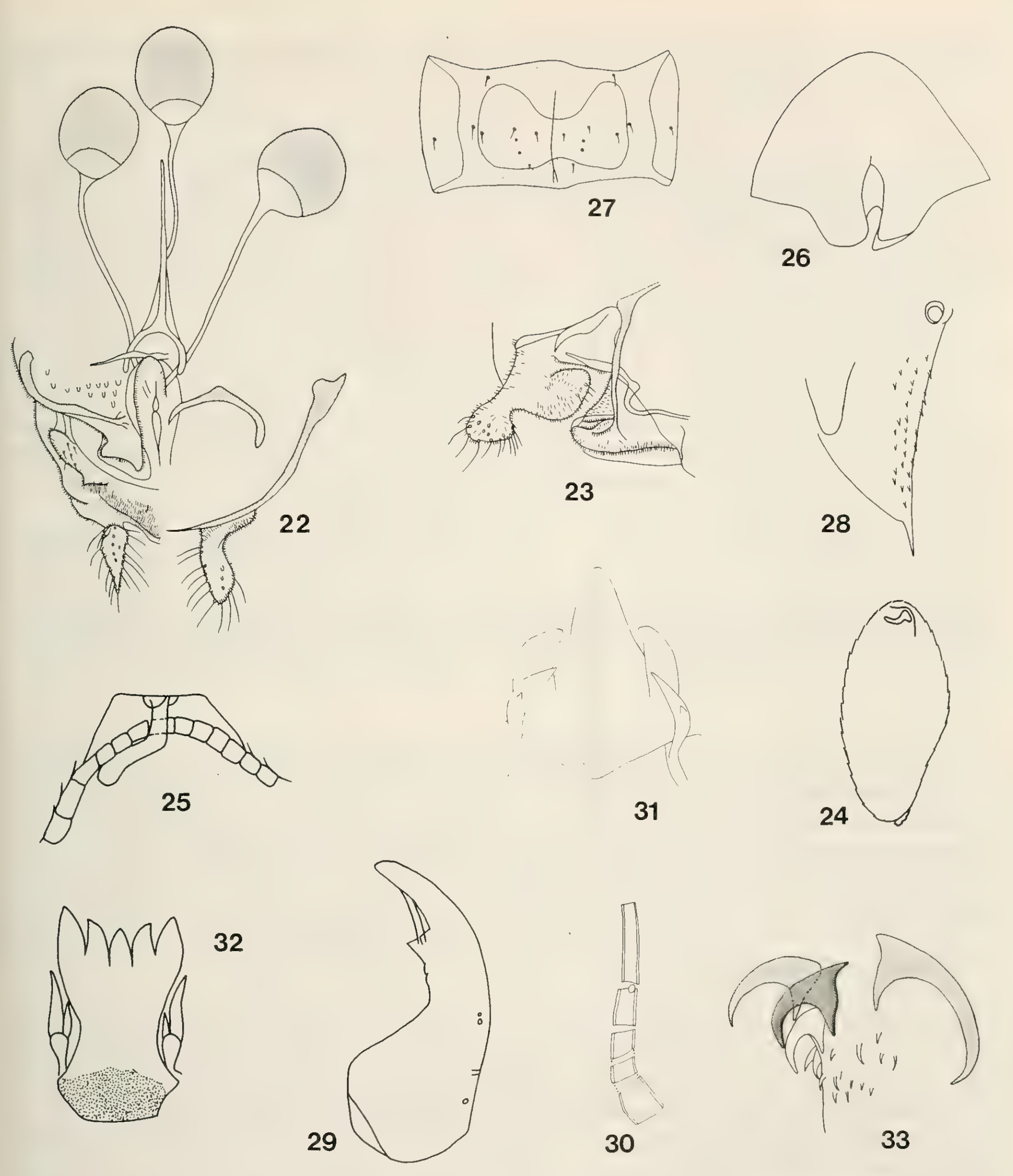
All the stages were related to one another by means of a pupa containing a pharate male with larval head capsule attached.

Adult male

These were identical to those described by Freeman (1955); the hypopygial blades, derived from the superior and inferior volsella (Saether 1980), were similar to those figured by Harrison (1978).

Wing length. 3 mm, AR 1.60–1.69, LR I 0.78, LR II 0.66–0.70, LR III 0.79.

Teeth of tibial spurs. TiI 1 + 8, TiII 1 + 6 & 1 + 6, TiIII 1 + 4 & 1 + 3 (very small); the accessory teeth are not all in the same plain as the main tooth but spiral away from it through half a turn to the end of the row. This also happens to a lesser extent in the short spurs.



Figs 22.–33. *Ablabesmyia (Ablabesmyia) dusoleili* Goetghebuer. Adult female, genitalia: 22. ventral; 23. lateral. Pupa: 24. cephalic horn; 25. aeropyle; 26. frontal apoteme; 27. tergite IV; 28. anal lobe. Larva: 29. mandible; 30. maxillary palp; 31. mentum & M–appendage; 32. ligula & paraligulas; 33. claws of posterior parapod.

Adult female

Tibial spurs. Similar to male, TiI 1 + 12, TiII 1 + 10 & 1 + 6, TiIII 1 + 5 & 1 + 3.

Genitalia (Figs 22 & 23). Gonocoxapodeme VIII fairly prominent continuing onto tongue-shaped gonapophysis VIII, notum 0.32 as long as ramus, gonotergite IX very narrow, gonocoxapodeme strongly curved, segment X constricted to each side of base of weak genital plate and with 6 macrotri-

chia per side; labia without microtrichia, seminal capsules almost spherical, mostly dark, greatest diameter almost 1.2 × length of cerci.

Pupa

Thorax. Horn (Figs 24 & 25) – 500 μm long, dark brown, ellipsoid, reticulation distinct, apical nipple small, aeropyle tube sinuate, blunt amoeboid area distally, rugose tubercle at base of horn, row of pointed tubercles near base.

Frontal apodeme (Fig. 26). Dome-shaped, lateral corners not produced into "nipples", caudal projections wide.

Wing pads. Venation rather faint, veins broad and pigmented reaching a distinct marginal band. No pigment spots or maculations.

Abdomen. Fig. 27 gives the colour pattern of abdominal tergite IV, distinctly darker areas centred on the dorsal mid-line, joined by narrow bands to lateral stripes. Mesal, segmentary brown marks, as defined by Roback (1985) are not apparent. The scar of tergite I is obvious but not darkly-pigmented. The shagreening consists of scale-like ridges (Fig. 28), seen most clearly on the distal halves of tergites I to VIII, no sharp points are discernible; smaller ridges are found also on the proximal parts of the tergites as well as on the pleura and sternites of all segments.

The setal pattern of tergite IV is shown in Fig. 27. The setae are very small. Tergite VII has 4 lateral setae and tergite VIII has five.

The anal lobe (Fig. 28) has a finely-pointed tip, the two lateral setae have adhesive sheaths, distal to these are small spines; there are no proximal spines but there are very small ridges of the shagreen arranged obliquely to the anterior-posterior direction. The genital sacs are apically rounded.

Larva

Colour. The body is yellowish and no dark spots were noted on the light-brown head capsule and the rest of the body; the procerci and their setae are darker than the rest of the body. For measurements n = 10 unless stated otherwise.

Head capsule. 1050–1087 μm, mean 1065 μm, SD 21, cephalic index 0.53–0.57, mean 0.55 (n = 5), no maculation, 2 of the 3 ventrolateral setae level with eye-spot, the third slightly posterior.

Antenna. 394–564 μm, mean 467 μm, SD 61.7, 0.44 as long as head, slightly more than 3 × the length of the mandible, AR 5.1 (mean), ring organ 0.5–0.6 of length of basal segment; Lauterborn organ very small, blade extends almost to the end of the flagellum, basal ring about 0.22 × length of blade and nearly 5 × as high as wide; style subequal to segments 3 & 4; segments 2–4 106 μm, blade 103 μm, accessory blade 94 μm (n = 1).

Mandible (Fig. 29). Basal width of apical tooth about 0.35–0.4 of length of tooth. Basal tooth large, in most of the 33 larvae examined it had a short point (45° angle), the rest were broken; ventral accessory tooth, blunt; ventrolateral setae and sensillum minusculum as in Fittkau & Roback (1983).

Maxilla (Fig. 30). Basal segment of palp divided into 4 segments, i.e. 5 segments in all.

Mentum and M-appendage (Fig. 31). As for genus but only one dorso-medial tooth on each side with an anteriorly directed point.

Ligula (Fig. 32). With five teeth, row clearly concave, apices of inner teeth outcurved.

Paraligula (Fig. 32). As in generic definition.

Pecten hypopharynx: with about 20–22 teeth per side, innermost and some other teeth unusually long.

Abdomen. Including anal tubercles, as in generic definition. No shagreen could be detected on the larval integument which appeared quite smooth. Posterior parapod with 16 claws (Fig. 33), 3 short, 3 intermediate and 10 long, one intermediate claw much darker than all the rest, but another intermediate and one moderately long claw sometimes slightly darker than the rest. Distal third of parapod bearing fine hooklets, becoming larger towards the base of the claws. A few very fine points on inner and outer margins of the long claws.

Specimens examined. Adults from Lake Zwai, 82.12.31 (at lights), Lake Langano, 83.3.14 and 83.12.11 (at lights), and the Abo-Kebena River, Addis Ababa, from September 1983–November 1985 (ET.2C and downstream), larvae and pupae from Abo-Kebena River 1984 and 1985.

Comments. This species fits well into the subgenus *Ablabesmyia* Roback.

Ecology. Although a few adults were collected at lights near lakes, no larvae were found in the lakes. Larvae and pupae were found in the torrential Abo-Kebena river, Addis Ababa, in sections where it was mildly polluted with organic waste, and where their food organisms, other chironomid larvae, were very abundant (Tesfaye Berhe, Harrison & Hynes, 1989). No larvae were found in numerous unpolluted torrential streams in the region (Harrison & Hynes, 1988).

Distribution. Widespread from the western Cape Province, South Africa, through Central Africa to Ethiopia and Egypt (Freeman, 1955).

Ablabesmyia (Ablabesmyia) rimae, spec. nov.

Ablabesmyia sp. A., Tilahun Kibret & Harrison, 1989.
Ablabesmyia sp. A., Tudorancea, Baxter & Fernando, 1989.

Larvae and adults were not directly associated but both were very abundant at Lakes Zwai and Awasa, where the material for these descriptions was collected. Adults of two other species were collected at these lakes, *A. nilotica*, a rare and larger species, and *A. dusoleili*, the immatures of which are described above.

Adult male

Colour. Head brown, palps very light; antepronotum light, mesonotum and mesosternum dark brown, mesopleura light, mesonotal stripes fused, scutellum light, postnotum dark brown; legs: femur I brown basally, lightening to tip but dark ring near tip, femurs II and III similar but lighter brown, all legs – tibia light with 3 dark rings, first close to knee, second central, third at tip, first tarsomere with two dark rings 2 to 4 with one dark ring at tip, 5 dark. Abdomen – all tergites brown but the first lighter centrally, 2–5 lighter distally, 6 & 7 conspicuously darker than the rest, hypopygium mostly dark brown but gonostyli light.

Head. AR 1.44–1.66, postorbital setae 25, in double row centrally but lateral half in single row, 36 setae on vertex, palps 4 jointed.

Thorax. Setae – antepronotals 3, dorso-centrals 19 or 20, acrostichals c. 70, humerals 9, prealars 10–11, supraalars 1.

Wings (Fig. 34). 1.6 mm long, dark patches over end of costa, over junction of R_1 and costa, over arculus through cell to costa, and over cross veins; light marbling over most of the wing as in Fig. 34.

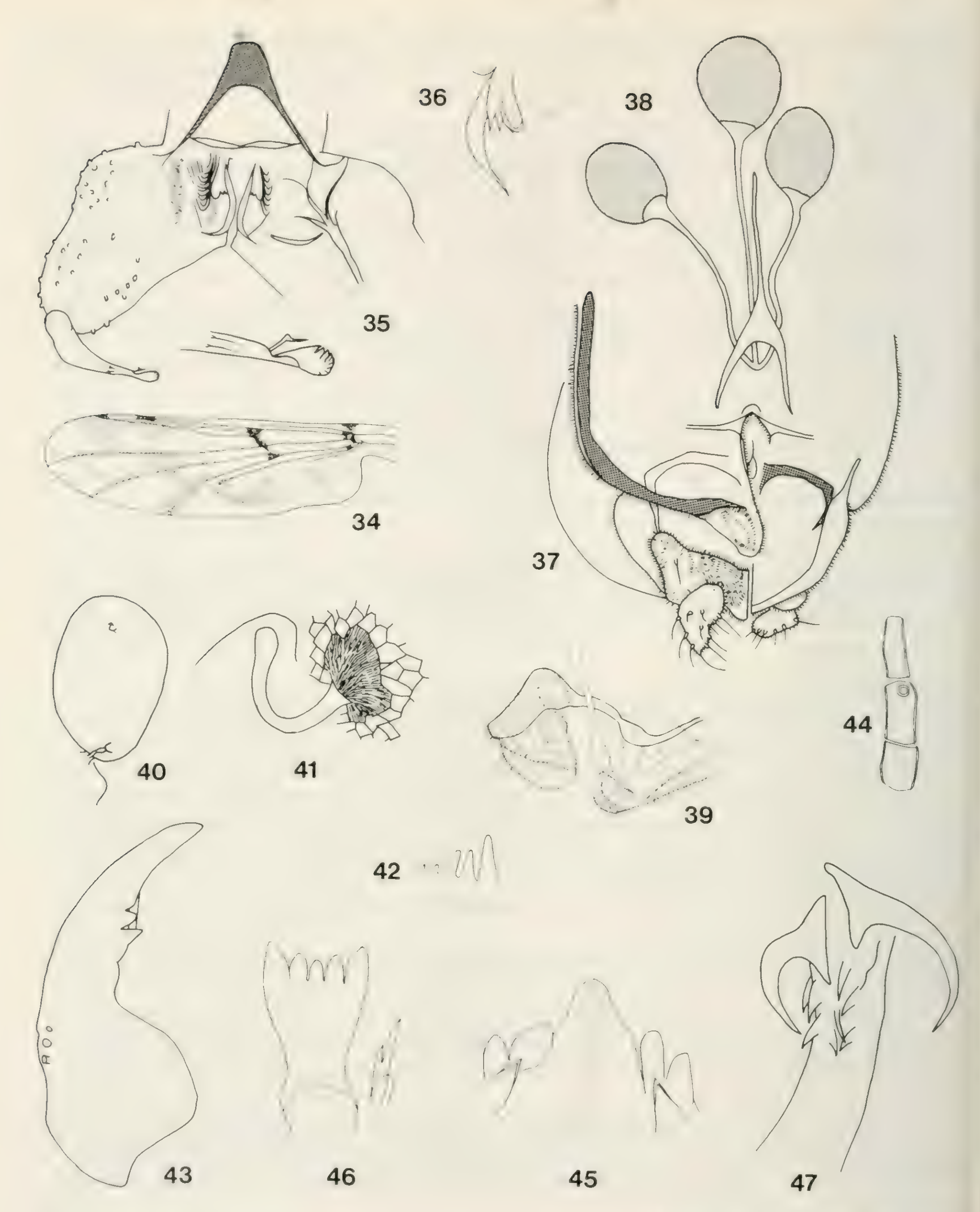
Legs. LR I 0.72–0.85, LR II 0.85, LR III 0.70; all tibia have only one spur with the following teeth: I 1 + 5, II 1 + 3, III 1 + 3.

Hypopygium (Fig. 35). Typical for the genus, blade of superior volsella (Fig. 36) long with fine point which is curved dorsally, dorsal lobe with two sharp points and one rounded point dorsally, no lateral lobe but numerous lateral filaments, those near the lobes strongly curved; preapical spur of gonostylus widened near tip.

Adult female

Colour. Generally lighter than male, head only dark in the post-ocular region, mesonotal stripes not fused, legs and wings similar to male; abdominal segments a fairly uniform light brown but the narrow tergite IX dark.

Head. Setae – postorbitals about 25, vertex 42.



Figs 34.–47. *Ablabesmyia (Ablabesmyia) rimae*, spec. nov. Adult male: 34. wing; 35. hypopygium; 36. blade. Adult female, genitalia: 37. ventral; 38. seminal capsules; 39. lateral. Pupa: 40. thoracic horn; 41. plastron tube; 42. comb teeth. Larva: 43. mandible; 44. maxillary palp; 45. mentum & M-appendage; 46. ligula and paraligula; 47. claws of posterior parapod.

Thorax. Setae — antepronotals 4, dorsocentrals 18, acrostichals about 92, humerals 13, prealars 19, supraalars 1.

Wings. 1.63 mm long, pattern as in male, tibial spurs as in male.

Genitalia (Figs 37, 38 & 39). Gonocoxapodeme VIII well developed and prominent, continuing onto base of tongue-shaped gonopophysis VIII, notum almost twice as long as ramus, gonotergite IX narrow but dark and prominent, coxosternapodeme strongly curved, segment X constricted to each side of weak postgenital plate. There is variation in the setation on segment X; of the 8 specimens examined one had one ventral seta on one side, one had one lateral seta on one side, one had one ventral socket on both sides and 5 had no setae. Labia without microtrichia; seminal capsules (Fig. 39) ovoid, most of capsule dark, greatest diameter 121–130 μm, much larger than cercus (74 μm). Fig. 39 shows the lateral view of gonopophysis VIII and segment X without setae.

Pupa

None was collected but some details of the pupa were obtained from prepupal larvae.

Thorax. Although thoracic horns (Figs 40 & 41) are rather crumpled they appear to be globular in shape, greatest diameter about 725 μm, with a distinct, fine reticulum and no rugose tubercles at the base. The basal lobe is small with spinules. The neck of the horn sac is very small, about 64 μm across (Fig. 41), and curved with no plastron plate. The comb consists of 9 or 10 long teeth and some short ones (Fig. 42) with rounded points.

Abdomen. Shagreen consists of very fine single spines, slightly curved and about 4–5 μm long, fairly densely and uniformly distributed, not in rows or groups. Lateral setae: VII 4, VIII 5, with one somewhat smaller seta, ventrally between 3 & 4 on VII.

Larva

Colour. Body and head capsule very light, basal margins of head capsule almost black and ventrobasal margin extending forwards in the shape of a short V. Procerci and setae dark, contrasting conspicuously with the rest of the body. $N = 10$ for measurements unless otherwise stated.

Head capsule. 563–637 μm, mean 604.26 μm, SD 31.2, cephalic index 0.44–0.56, mean 0.49, SD 0.04, two of the three ventrolateral setae usually level with eye-spot, although one may be slightly posterior, the third posterior.

Antenna. 246–269 μm, mean 256 μm SD 6.6, 0.42 as long as the head, about $3 \times$ the length of the mandible. AR 4.1–4.5, mean 4.3, ring organ 0.7 of A1 length from the base. Lauterborn organs very small, blade extends almost to the end of the flagellum, basal ring 0.13 length of the blade and about 1.6 as high as wide, accessory blade about 0.6 from the base of ring, style subequal to antennal segments $3 + 4$.

Mandible (Fig. 43). Basal width of apical tooth 0.35–0.36 length of tooth. Basal tooth large and pointed (about 30° angle), ventral accessory tooth pointed.

Maxilla (Fig. 44). Basal segment of palp divided into two segments, i.e. three segments in all.

Mentum and M-appendage (Fig. 45). As in Fittkau & Roback (1983), the two dorso-medial teeth point directly forward.

Ligula (Fig. 46). With five teeth, row clearly concave, apices of inner teeth only slightly outcurved; this is not apparent in some specimens.

Paraligula (Fig. 46). As for genus.

Pecten hypopharynx. With about 16 teeth per side, some teeth longer than others.

Abdomen. As for genus. All segments with fine shagreening, dorsally, laterally and ventrally, each shagreen unit appears as an almost straight line when viewed dorsally, but as a forward-curving spine when viewed laterally, but are elongated, forward-facing cusps, each 9 μm long. Posterior parapod with 25 claws, 9 long and 16 medium or short; no dark claws (Fig. 47). Distal one quarter of the parapod bearing a few flat hooklets in irregular, longitudinal rows, the length of the larger hooklets being about one half the width of the parapod at this point.

Specimens examined. Numerous adults from Lakes Zwai, Langano, Awasa and Abaya during the period April, 1981, to February, 1984. Holotype male slide-mounted in Canada Balsam from Lake Awasa, 1981.4.15, paratype males and females from Lakes Zwai and Awasa. Numerous larvae and prepupae were taken from Lakes Awasa and Zwai during limnological studies from 1983 to 1985. The holotype, paratypes, larval and prepupal material are deposited in the Zoologische Staatssammlung, Munich, German Federal Republic.

Comments. This species differs from all other known species by the presence of only one spur on all tibia of both sexes; apart from this, the structure of the adults conforms to that of the subgenus *Ablabesmyia* Roback. The pupal thoracic horn resembles that of *A. (Asayia) annulata* (Say) (Fittkau & Murray, 1986), specially in the structure of the subapical position and structure of the horn sac neck, but the thoracic comb tubercles and the simple shagreen spinules are unlike those of *annulata*. The larval structure fits into the range given for the genus by Fittkau & Roback (1983). There seems to be no good reason at present for erecting a new subgenus for this species which is now placed in the subgenus *Ablabesmyia*.

Ecology. This species is only known from the lakes of the Rift Valley, the larvae are found in the marginal vegetation zone and on the shallow, muddy bottom under or near this zone.

Distribution. Lakes of Ethiopian Rift Valley, hence the specific name from Latin *rima*, a rift.

Ablabesmyia (Karelia) nilotica Kieffer

Pentaneura (Ablabesmyia) nilotica, Freeman 1955.

This was a rare species and only a few adults were caught at lights near the Rift Valley lakes. No immatures were found which might belong to this species. The adults conform to the description of Freeman (1955). Additional features are:

Adult male

Head. AR 2.08 & 2.2;

Legs. LR1 tibia missing, LR2 0.74, LR3 0.83.

Hypopygium. The superior volsella is similar to Freeman's with a broad, flattened blade. Fig. 48 shows this in more detail with the small dorsal lobe not shown by Freeman.

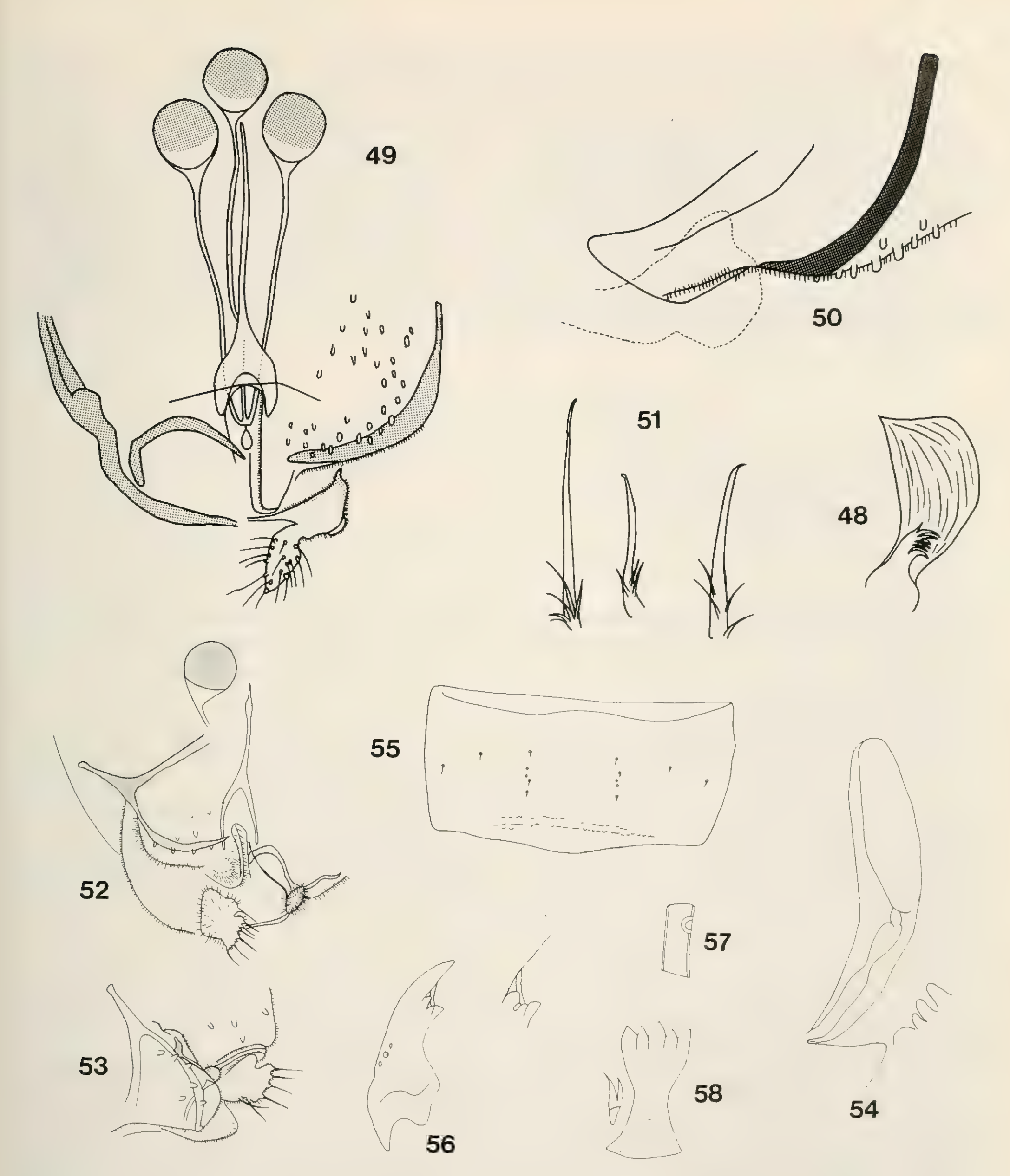
Adult female

Genitalia (Figs 49 & 50). Gonocoxapodeme well developed, continues onto base of gonopophysis VIII which is reduced and is hidden by segment X in lateral view (Fig. 50); gonotergite IX strongly chitinized but notum and ramus weakly chitinized, notum less than twice as long as ramus; coxosternapodeme strongly curved; segment X strongly chitinized, specially laterally, no setae; labia without macrotrichia, seminal capsules spherical, small, less than half as long as notum, about the same length as cerci, darker in oral two-thirds.

Specimens examined. Lake Awasa – 1 female, 81.4.15; Lake Langano, – 3 females, 83.3.14, – 1 male, 2 females, 1983.12.11. L. Abaya – 1 female, 84.2.26.

Ecology. Nothing definite is known but larvae were not found during extensive sampling of the Ethiopian Rift Valley lakes and rivers and streams. They must inhabit quiet bodies of water other than large lakes.

Distribution. Most of sub-Saharan, tropical Africa (Freeman, 1955).



Figs 48.–51. *Ablabesmyia (Karelia) nilotica* Kieffer. Adult male: 48. hypopygial blade, 51. tibial spurs. Adult female, genitalia: 49. ventral; 50. lateral; 52.–58. *Nilotanypus comatus* (Freeman). Adult female, genitalia; 52. ventral; 53. lateral. Pupa: 54. cephalic horn; 55. tergite IV. Larva: 56. mandible; 57. maxillary palp; 58. ligula & paraligula.

Comparison of the three species of *Ablabesmyia*

Adult males. *A. dusoleili* and *A. rimae* fit into Roback's (1971) subgenus *Ablabesmyia*, except that the latter has single spurs on all tarsi; this feature is not known from any other species. *A. nilotica* fits

well into Roback's (1971) subgenus *Karelia*. The males of all African *Ablabesmyia* described so far can be distinguished one from another by their wing patterns and aedeagal structure.

Adult females. Saether (1977) describes the genitalia of *A. basalis* and *A. annulata*. The structure of these three species is similar in the main features notably the strongly chitinized gonocoxapodeme VIII and the strongly curved coxosterapodeme. They resemble *A. basalis* in the reduction of gonopophysis VIII. The number of setae on segment X varies, *A. dusoleili* has about six per side, *A. rimae* none or one, and *A. nilotica* none, both *A. basalis* and *A. annulata* have setae. *A. nilotica*, which falls into Roback's subgenus *Karelia*, can be distinguished from the other two by its strongly chitinized segment X; *A. (Karelia) photophilus* (Kieffer) shows the same feature (Chaudhuri & Debnath, 1983) which suggests that this may be a useful subgeneric character.

Nilotanypus comatus (Freeman)

Pentaneura comata, Freeman 1953
Pentaneura (Pentaneura) comata, Freeman 1955
Nilotanypus comatus, Lehmann 1979.

Life stages were associated when one pharate male with a number of larvae were collected together in one spot.

Freeman's descriptions are supplemented below using a male and two females collected in Zimbabwe. The hypopygium of the pharate male from Ethiopia closely resembled that of the male from Zimbabwe.

Adult male (wing length 1.2 mm).

Thorax. A row of small tubercles on the mesonotum, just behind the head; thoracic setae – anteprontals 1, humerals 4, dorsocentrals 12, acrostichals 25, prealars in two groups, 3 + 4, supraalars 1; one tibial spur per leg (Fig. 51), spur on leg 2 smaller than others, spurs have no lateral teeth but a few small basal spines, not all in one plane; well-formed comb of 6 setae on tibia 3.

Hypopygium. 5 setae on tergite IX, long, straight setae on gonocoxite about 3.8 × length of gonocoxite; gonocoxite setae on pharate Ethiopian specimen nearly 4 × the gonocoxite length (in very long genital sac).

Adult female (small specimens, wing length 0.7–0.8 mm)

Thorax. A row of about 30 small tubercles on mesonotum behind the head; thoracic setae, antepronotals 1 or 2, humerals 5 or 6, dorsocentrals 11, acrostichals 22, prealars in two groups, 3 + 5, supraalars 1; tibial spurs and comb similar to male.

Genitalia (Fig. 52). Gonocoxapodeme VIII well developed, forming a roughly wishbone shaped structure, seen also in lateral view, Fig. 53; gonopophysis VIII well developed and tongue-shaped; gonotergite IX without setae, gonopophysis IX with notum less than twice as long as ramus; gonocoxapodeme curved; segment X with one seta per side; seminal capsules almost spherical and light brown, larger than small cerci.

An Ethiopian specimen is larger, wing length 1.4 mm; spurs, comb and genitalia are similar but there are more thoracic setae, humerals 10, dorsocentrals 17, prealars 10 + 8.

Pupa.

Very similar to the pupa described for this species by Lehmann, 1979.

Colour of exuviae yellowish, anal corners of abdominal segments II–VI not darker.

Thorax. Horn (Fig. 54) tubular but lateral view shows that the corona region is flattened or spoon-shaped, 138 μm long 29 μm wide; faint indication of surface scales in pre-corona region but no points; corona large, 83 μm, 0.6 length of horn; horn sac extends into corona region, probably with much the

same shape as corona but very flat and difficult to discern, except in lateral view. Thoracic comb of 13 tubercles with rounded points, the last 2 more pointed, the largest 2 × as high as broad.

Abdomen. Setation of tergites and spines (Fig. 55): II 4 D, no L, III 4D, 1L, IV 4D, 1L, V 4D, 2L, VI 4D, 2L, VII 4D, 1 small lateral near centre of lateral border; posterior L setae cannot be detected on tergites I–VII; tergite VIII with 5 lateral setae, nearly as long as the width of the segment; anal lobe with 2 lateral setae with mucus sheaths. Anal borders of tergites II–VII with two rows of mostly blunt spinules, some single but some in joined rows of 2 or 3; tergite VIII has a single, regular row of larger pointed, but not darker spines. Shagreen on all tergites scattered flattened, mostly blunt spinules, a miniature version of the lateral border spines on II–VII.

Genital lobes of male. Very long, 1.4 × length of main anal lobe; these accommodate the very long gonocoxite setae of adult.

Larva (n = 4)

Head capsule. Yellowish, 363–384 μm long, cephalic index about 2.0.

Antenna. 186–203 μm long, 0.53 as long as head, 4.2 × length of mandible; AR 2.4–2.7; basal segment 10.3 × as long as basal width with ring organ 0.65–0.70 from base; segment 2 6–7 × as long as basal width, tapering, distal width about two thirds proximal width; segment 3 about 0.14 as long as segment 2 and segment 4 about 0.6 as long as segment 3; style extends almost to the end of the flagellum; Lauterborn organs about 0.5 length of segment 3; blade and accessory blade about the same length and as long as flagellum.

Mandible (Fig. 56). Weakly curved, apical tooth 2.2–2.8 × as long as greatest width, basal tooth, large, point apically directed, small projection and large accessory tooth as in Fig. 56 (inset).

Maxilla. Basal segment of palp (Fig. 57) 1.8–2.7 × as long as wide.

Mentum and M-appendage. Very similar to that of *N. dubius* (Fittkau & Roback, 1983).

Ligula (Fig. 58). With 5 teeth, about 2.2 × as long as wide, middle tooth extending beyond other teeth, point of outer tooth extends outwards in some but this is not always apparent.

Paraligula (Fig. 58). About 0.4 length of ligula.

Pecten hypopharynx. With 5–6 approximately equal teeth.

Abdomen. The length of some long, curved setae equal to or greater than the width of segments 7 and 8, anal tubercles extremely long and slender, 2–3 times length of posterior parapods in preserved specimens, tip very difficult to discern; preanal setae slightly longer than parapods; procercus dark 3–3.8 × as long as broad; 16 claws of posterior parapods yellowish brown, 4 short and hooked, 5 medium length and slightly hooked, 6 long with fine points and one of medium length with a comb of points on inner margin.

Specimens examined. Pharate male and larvae from the Awash River at 750 m (ET. 39), November 1984, adult female from Weyb River (ET. 21) at 3000 m, January 1984, larvae from stream near Aposto (ET. 36) at 1680 m October 1984. Zimbabwe specimens: adult male, Inyangani Mountains, Eastern Districts, April 1962; adult females, Fishan's Kraal, lower Lundi River, April 1962.

Comments. The larvae conform closely to those illustrated by Fittkau & Roback (1983) but the anal tubercles seem to be much longer. Almost identical larvae were collected in April, 1962, from the lower Lundi River, Zimbabwe, where adults were very common, including the females described above.

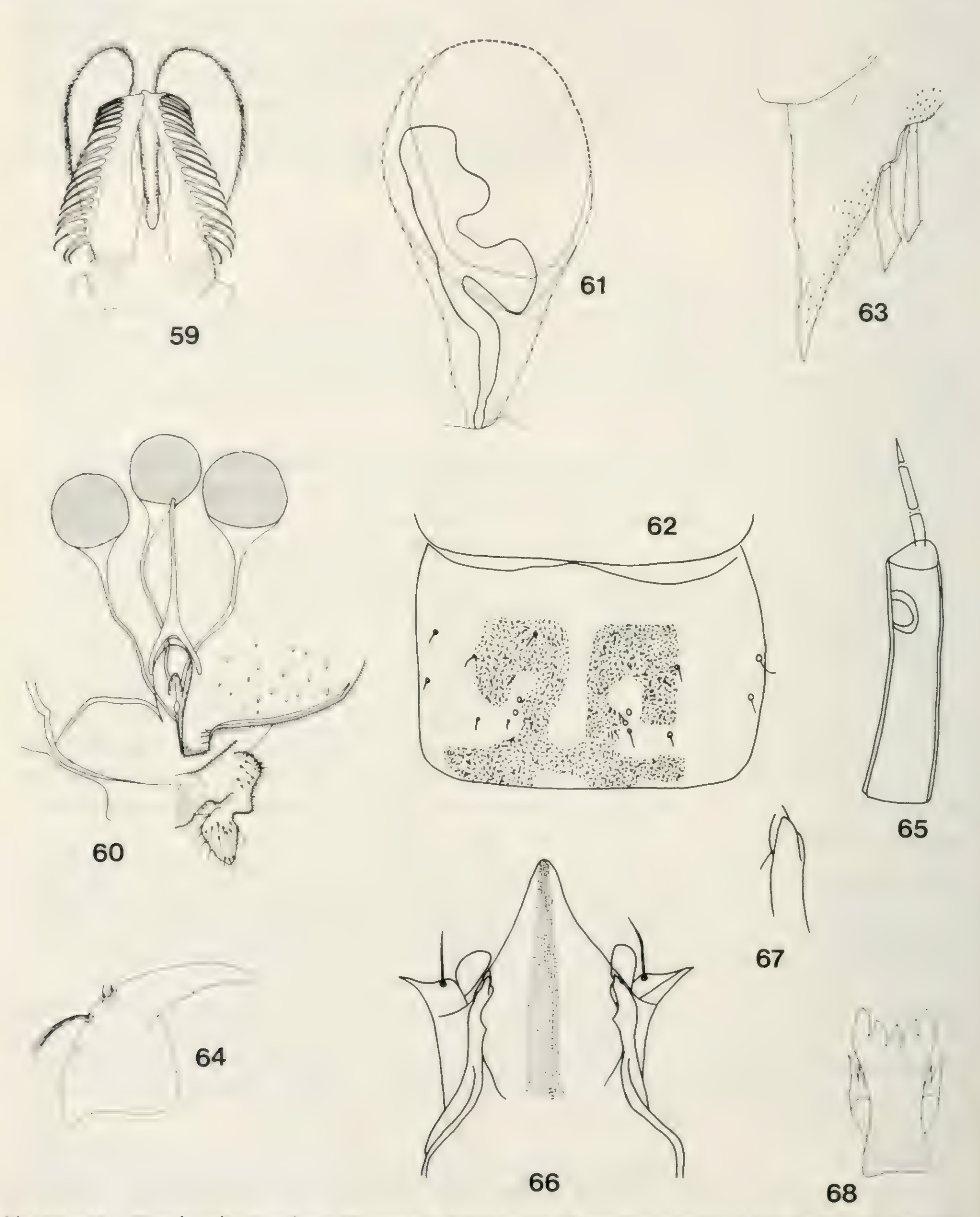
Lehmann's pupa differs in that the genital lobes are less than the length of the main anal lobe; his male also has a row of small tubercles on the mesonotum behind the head.

Ecology. The larvae inhabit stony torrents mainly in the lower zones or epipotamal of rivers but some adults have been found at high altitude such as the female reported here, the male from Zimbabwe and some by Freeman (1955).

Distribution. From the western Cape Province, central Africa, Nigeria, Ethiopia and Madagascar (Harrison, 1970).

Conchapelopia trifascia (Freeman)

All stages were correlated by finding a male pupa with clear adult wing pattern and anal lobes of the hypopygium, attached to its larval moult.



Figs 59.–68. *Conchapelopia trifascia* (Freeman). Adult male: 59. median volsella. Adult female: 60. genitalia. Pupa: 61. cephalic horn; 62. tergite IV; 63. anal lobe. Larva: 64. mandible; 65. maxillary palp; 66. mentum & M-appendage; 67. dorsomedial tooth; 68. ligula & paraligulas.

Adult male

As described by Freeman (1955). Additional details from the Ethiopian specimens: AR 1.5; wing length 3.3 mm; LR1 0.78, LR2 0.59, LR3 0.68. Spurs, Ti I 1 + 7, Ti II long 1 + 4, short 1 + 6, Ti III long 1 + 5, short 1 + 6. Abdominal colour: tergite 1 light, tergites 2–5 with dark pigment in broad, anterior bands, tergite 6, uniform, dark, tergites 7 and 8 uniform and darker than 6, hypopygium dark, median volsella as in Fig. 59.

The size of the wing, the wing pattern and abdominal colouration is similar to Freeman's type series.

Adult female

As described by Freeman (1955). In addition, the genitalia (Fig. 60) show: gonocoxapodeme VIII weak; gonopophysis VIII with end rather squared off; gonopophysis IX well developed, notum longer than ramus; gonotergite IX fairly well developed but weakly chitinized, no setae discernible: coxosternapodeme curved; segment X well developed with 11 setae per side; labia with apical microtrichia; seminal capsules more than half as long as notum, almost spherical in shape, light brown in colour, longer than cerci.

Pupa

Thorax. Horn (Fig. 61) with broad corona and small basal lobe. Thoracic comb a few, small, rounded tubercles. Thoracic integument finely tuberculate except posteriorly where knob-like tubercles form a finely rugose surface. In mature pupae the three dark stripes of the adult wing pattern can be clearly seen.

Abdomen. Lateral setae present on VII and VIII only; setation of tergite weak, setae are sometimes missing (Fig. 62). Shagreen of tergites I to VIII consists of multibranched spines with up to 20 points, these are confined to a discrete pattern (Fig. 62) and tend to collect debris. Outside the pattern, anteriorly and medianly, there are very few, scattered, small, rounded tubercles, except on I where they are fairly dense and some elongated. Posterior to the pattern on I–VIII there are fairly dense blunt tubercles which become more spine-like towards the posterior margin where they form a tight row of long, single-pointed spines. Sternites: the shagreen is of very small single-pointed spines, not arranged in a pattern. Anal lobe (Fig. 63): shagreen spines are mainly lateral.

Larva (for measurements n = 10)

Colour. Yellowish with no obvious markings, the procerci and their setae darker than the rest of the body.

Head capsule. Length 788–863 μm, mean 822 μm, SD 28, cephalic index 0.52–0.57, mean 0.54, SD 0.02, no maculations. General colour, yellowish, posterior margin medium brown, appearing dark brown in unmounted specimens.

Antenna. Length 354–384 μm, mean 364 μm, SD 11, 0.44 the length of the head and 2.5 the length of the mandible; ring organ 0.66–0.70 (mean 0.68, SD 0.02) from base of segment; blade 69–74 μm, segments 2–4 71–78 μm, length accessory blade/blade 0.88–1.0 (mean 0.93, SD 0.04), length blade/ segments 2–4 0.91–0.99 (mean 0.96, SD 0.02).

Mandible (Fig. 64). Length 135–156 μm, mean 146 μm, SD 5. Seta subdentalis long but deeply recessed in a groove and often difficult to discern.

Maxilla (Fig. 65). First joint 52.6 μm, L/W 4.0–5.4, ring organ 0.76 (mean) from base, b-seta 3-segmented, longest seta about 48 μm.

Mentum an M-appendage (Figs 66 & 67). Labial vesicles rounded, not long, dorsomedial tooth as in Fig. 67.

Ligula (Fig. 68). Middle tooth/outer tooth 0.71–1.0.

Paraligula. As in Fig. 68.

Pecten hypopharynx. With about 20 teeth on either side.

Abdomen, including anal tubercles. As for genus. Some abdominal setae long, more than half the

width of the body segment. Procerci L/W 2.64–3.47 (mean 3.2, SD 0.31). Length of anal tubercles up to 218 μm with L/W 6.3 using basal width. Posterior parapods with small spines on distal fifth. Fifteen claws, 4 short, 5 long and thin and 6 intermediate; what appear to be small spines on outer and inner surface of claws are scale-like sculpturings of the surface.

Material examined. Adults from the Abo-Kebena River, March and November, 1985; pupae and larvae from all streams and rivers sampled in the Ethiopian Highlands (Harrison & Hynes, 1988).

Comments. This species is very similar to most other described species in all stages. It differs from *C. cygnus* Kieffer, the other sub-Saharan species with marked wings, as this has only one large band distal to the cross veins. The other two species known from sub-Saharan Africa, *C. longinervis* Freeman and *C. zairensis* Lehmann have plain wings. The pupa falls into the group with a corona in the thoracic horn.

Ecology. *C. trifascia* is a species of fast-running mountain streams and rivers and occurs mostly amongst stones in the current. Larger larvae appeared to be feeding mostly on small chironomid larvae.

Distribution. From the western Cape Province, South Africa, through tropical central Africa to the Ethiopian Highlands.

Paramerina ababae, spec. nov.

The adults and immatures were not associated directly but adults were bred out in the laboratory from larvae collected from the same station where the larvae described below were fairly common. Unfortunately the pupal exuviae were lost. Pupal information came from prepupal larvae.

Adult male

Head, antennae and palps. Light brown; AR 1.4, flagellomeres 6–9 swollen. Setae: postorbitals 14 in single row, 30 on clypeus.

Thorax. Pronotum brown, mentum brown, vittae darker, mesosternum brown, scutellum light brown, postnotum dark brown. Setae: antepronotals 7, humerals 10, prealars 14, dorso-centrals 27, acrostichals about 50, supraalars 2.

Legs. Light brown, not bearded, no pulvilli; LRI 0.95, LRII 0.84, LRIII 0.84, spurs (Fig. 69), teeth TiI 1+5, TiII 1+4, 1+3, TiIII 1+4, 1+3, comb on TiIII with 7 spines; claws slender and pointed. Ratio of length tarsomeres 4/5, I – 2.1, II – 1.9, III – 2.3. Large straight macrotrichia (tarsal spurs) terminal on tarsomeres 1 & 2 of leg II.

Wings (Fig. 70). Plain, all cells densely clothed with dark macrotrichia, length 2.9 mm, width 0.69 mm, costa not produced beyond R_{4+5}, apex of R_{4+5} between those of M and Cu_1, anal lobe obtuse.

Abdomen. Tergites 1–3 dark, most pigment granules in lateral and central longitudinal bands, 4–5 light, small amount of lateral pigment, 6–7 dark, as 1–3, 8 very dark.

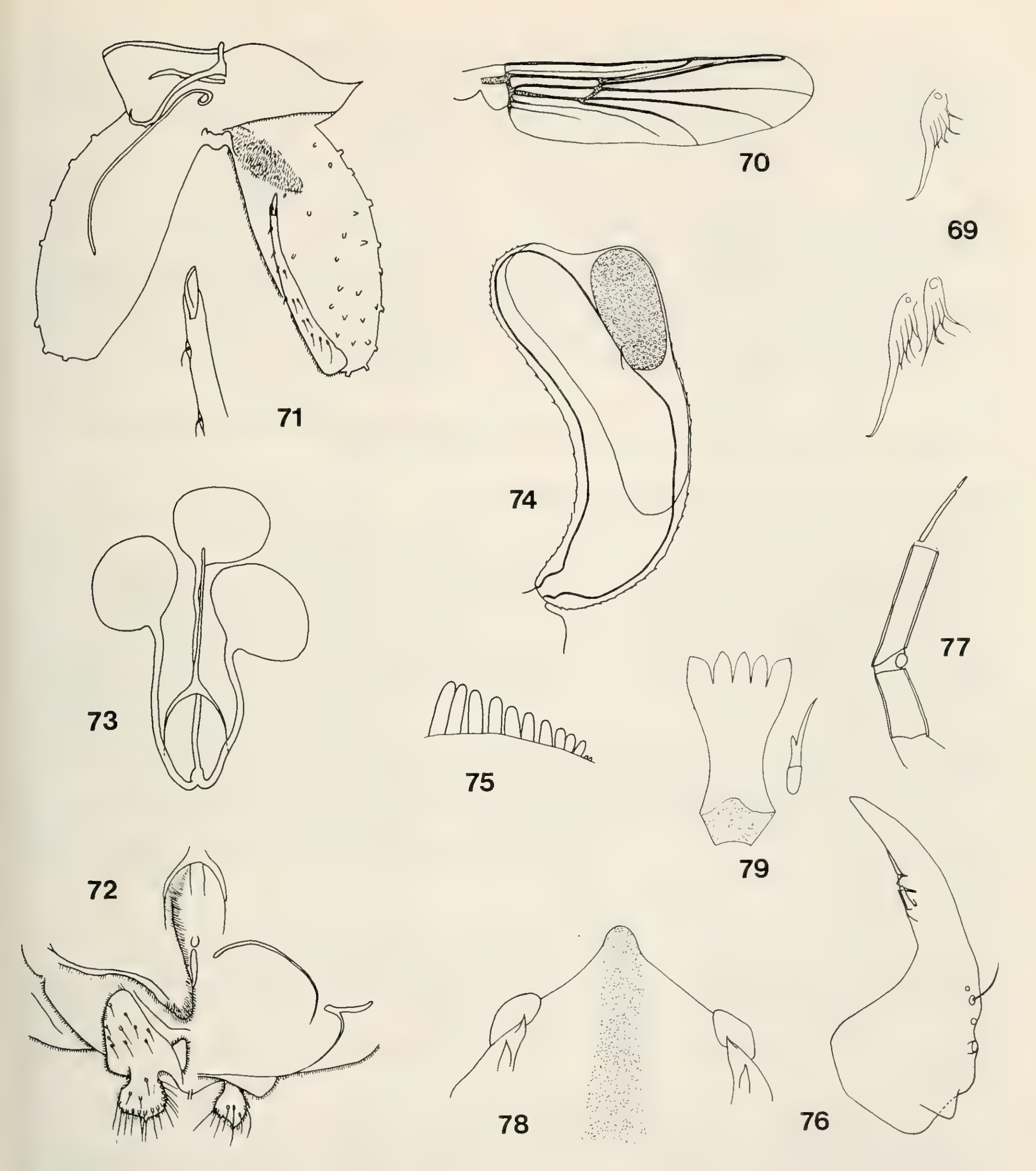
Hypopygium (Fig. 71). Light, 9T with no setae, gonocoxite 218 μm long, 94 μm broad, 2.3 × long as broad, gonostylus 163 μm long, 0.75 length of gonocoxite; distinct basi-dorsal lobe on gonocoxite; setae on gonostylus small, not longer than the basal width of the gonostylus.

Adult female

Colour obtained from unmounted specimen.

Head, antennae and palps. Light brown; 12 flagellomeres; Setae: 16 postorbitals, central 5 in single row, the rest in an irregular, double row; about 32 on clypeus.

Thorax. Pronotum and mesonotum brown, vittae darker, mesosternum brown, scutellum light brown, pronotum dark brown with thin, light medial stripe; setae: antepronotals 6, humerals 10, prealars 37, dorsocentrals 62, acrostichals about 58, supraalars 2.



Figs 69.–79. *Paramerina ababae,* spec. nov. Adult male: 69. tibial spurs of legs 1 & 2; 70. wing; 71. hypopygium. Adult female: 72. genitalia; 73. seminal capsules. Pupa: 74. cephalic horn; 75. comb. Larva: 76. mandible; 77. maxillary palp; 78. mentum & M-appendage; 79. ligula & paraligula.

Legs. Brown, spurs and comb as in the male, LRI 0.75, LRII 0.93, LRIII 0.71.

Wings. Similar to male but broader, length 2.88 mm, width 0.91 mm, costa not extending beyond R_{4+5}.

Abdomen. Tergite 1 centre bare of macrotrichia and with light, dark lateral patches with black "scars". Tergites 2 and 3 mostly dark, tergite 4 light, tergites 5 and 6 dark, tergite 7 slightly lighter than 5 and 6, tergite 8 light, genitalia light.

Genitalia (Figs 72 & 73). Similar to generic description; gonocoxapodeme VIII poorly developed, gonopophysis VIII tongue-shaped, gonopophysis IX weak, notum longer than ramus, gonotergite IX fairly well-developed, coxosternapodeme weak and curved, labia without microtrichia; seminal capsules (Fig. 73) 92 μm (maximum) (0.8× notum); cerci 34 μm long.

Pupa

No pupae were found but a few prepupal larvae were dissected for thoracic horns. Some abdominal features were visible through larval integument.

Cephalothorax. Horn (Fig. 74): 292 μm long, elongate but widened distally to accommodate large plastron plate with greatest diameter 101 μm, 0.42 corona length; external membrane covered with scales with no spines, corona large 241 μm long, 0.83 horn length; dorsal lobe rounded. Comb (Fig. 75) composed of tubercles with rounded tips, total number could not be discerned but was at least 12.

Abdomen. Shagreen on tergites of short sharp spines, arranged singly on anterior half of tergite but in rows of 2 or 3 on posterior half. Lateral setae – 4 on VII, 5 on VIII.

Larva (for measurements n = 7, unless otherwise stated)

Colour. The body is yellowish with no dark spots on head capsule or on the rest of the body; head capsule yellowish with postoccipital margin dark brown to blackish.

Head capsule. All specimens had been mounted before being identified, so only one width measurement was considered reliable. Length 787–912 μm, mean 855 μm, SD 46, cephalic index c. 0.5.

Antenna. 403–472 μm, mean 437, SD 22, 0.5 as long as the head, 3.3 length of mandible. AR 3.5 (mean); basal segment 14.3 as long as basal width with ring organ at 0.62 of length (mean), segment 2 15× as long as wide, segment 3 5.3× as long as wide, last segment 0.63 of segment 3. Style extending to about the middle of last segment, Lauterborn organs blunt apically extending to ⅔ of segment 3. Blade slightly shorter than segments 2–4, accessory blade shorter than blade by length of segments 3 and 4; basal ring of blade 2.8× as high as wide. (For flagellar measurements n = 1).

Mandible (Fig. 76). Basal width of apical tooth 0.31–0.5 length of tooth (mostly about 0.5); basal tooth small and acute, two-lobed with the smaller proximal lobe bearing the seta subdentalis; accessory tooth as large as basal tooth; inner margin of apical tooth overlying seta subdentalis. Seta 1 & 3 reduced, limited to pit, seta 2 longer and simple.

Maxilla (Fig. 77). Basal segment of palp 2-segmented, 4.9–5.5 as long as wide (mean 5.2), distinct ring organ between segments, b seta 2-segmented, about 0.44 length of basal segment.

Mentum and M-appendage (Fig. 78). As in generic description but overlapping points on strongly chitinized portion of base of M-appendage sharp not blunt.

Ligula (Fig. 79). As in generic description but teeth in straight or slightly convex line; all teeth uniformly dark.

Paraligula (Fig. 79). As in generic description.

Pecten hypopharynx. 13 or 14 teeth with larger towards the middle.

Abdomen. Anal tubercles long and tapering, about 0.5 as long as posterior parapods. Procercus dark, 2.9–3.3 as long as wide with 7 dark setae. 16 claws all yellowish, simple, surface covered with minute scales which give the impression of minute points on inner and outer margins; distal third of parapod bearing fine hooklets but on the ventral surface only.

Material examined. Adults – holotype male (March 1985) and paratype female (March 1985) bred from larvae from the Abo-Kebena River, Addis Ababa (ET. 2C and below) in the laboratory; numerous larvae and a few prepupae from the Abo-Kebena R. collected during 1985, and larvae from the Chancho Stream (ET. 5), October 1983.

Tab. 1. Colour of male abdominal tergites of plain-winged *Paramerina* spp. from sub-Saharan Africa.

Tergites	*P. vaillanti* Fittkau	*P. longipes* Freeman	*P. edwardsi* Freeman	*P. fittkaui* Lehmann	*P. ababae* sp. nov.
I	light brown	light	dark*	brownish	dark
II	half dark	dark	dark*	brownish	dark
III	half dark	dark	dark*	brownish	dark
IV	half dark	light	dark*	yellowish	light
V	half dark	dark	dark*	yellowish	light
VI	dark	dark	dark	brownish	dark
VII	dark	dark	dark	?	dark
VIII	dark	dark	dark	brownish	dark
IX	dark	light	light	yellowish	light

* paler colour spreading obscurely from incisures.

Comments: the male abdominal colour patterns of all the plain-winged species of *Paramerina* so far reported from sub-Saharan Africa are given in Tab. 1. *P. ababae* resembles *P. fittkaui* in the abdominal colour pattern but differs from it in the following features (*P. fittkaui* in brackets): AR 1.9 (1.4), coxa not produced (coxa produced), gonocoxite length 218 μm (144 μm), gonocoxite length/width 2. 3 (2.1), setae on gonostylus not longer than its basal width (these setae longer than this basal width), pupal horn expanded apically, horn sac apically blunt (horn not expanded apically, horn sac apically pointed), greatest diameter of plastron plate/length of horn 0.35 (0.22). (Measurements for *P. fittkaui* from figures in Lehmann, 1981).

Ecology. All larvae were found in stony torrents in stream above 2000 m altitude. They were more common in the slightly polluted but cool Abo tributary of the Kebena River where, with the other Tanypodinae, they must have benefited from the dense community of chironomid larvae.

Distribution. Known only from the Ethiopian Highlands.

Larsia africana Lehmann

One male was found with damaged wings; it appears to be close enough to *L. africana* to be included in this species.

Adult male

Basic colour yellowish.

Head. AR 1.33, postocular setae uniserial.

Thorax. Vitae light brown, legs yellowish, tarsi missing, spurs dark and lyrate, spur I with 7 lateral teeth, spurs II with 6 and 5 lateral teeth and spurs III with 6 and 5 lateral teeth; comb on Ti III not developed; no pulvilli. Wings damaged but no sign of markings, costa missing on both wings. Abdominal tergites: 1 light, 2–8 dark, 2–4 with dark anterior bands, others more uniform, pattern as for *L. africana*.

Hypopygium. Dark, 9T with no setae, gonocoxite simple 174 μm long, 2.5 times as long as broad, gonostylus basally enlarged, 133 μm long, apodemes very light, apical spine small.

Material examined. 1 adult male found drowned in the Kosso River, just beyond Debre Birhan, (ET. 17) 12 Jan. 1984.

Comments. This specimen is closer to *L. uniformis* (Goetghebüer) in its colouration, but differences in colouration, size and proportions between the two species are not great. I have placed it in *afri-*

cana because of the lack of setae in 9T, a feature so far unique to this species. Roback's (1971) definition of *Larsia* will have to be broadened slightly to include this species: "9T with 2–9 fine setae" has to be changed to: "9T with 0–9 setae."

Ecology. Lehmann's specimens came from a stream at 1800 m; this specimen from a torrential stream at 2900 m. A few *Larsia* larvae were found in other Ethiopian mountain streams but could not be associated with this adult.

Distribution. Kivu district, eastern Zaire (Lehmann, 1979) and the Ethiopian Highlands.

Acknowledgements

I wish to thank Dr. C. Tudorancea for larval material collected in Lake Zwai and Dr. H. B. N. Hynes for some of the larval material from streams. This study was part of a programme of cooperative research on fisheries and limnology, developed between Addis Ababa University, Ethiopia, and the University of Waterloo, Canada, and aided by the Canadian International Development Agency.

I also wish to thank Mrs. Jill Rashleigh for preparing the ink drawings from my drawing tube outlines.

Literature

Chaudhuri, P. K. & R. K. Debnath. 1983. Studies of Indian Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). Genus *Procladius* Skuse. – Zool. Jb. Syst. **110:** 111–23

Fittkau, E. J. 1962. Die Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). – Abh. Larvalsyst. Insekten **6:** 1–453

–– & S. S. Roback. 1983. The larvae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region – keys and diagnoses. In: T. Wiederholm (Ed.): Chironomidae of the Holarctic region. Part 1. Larvae. – Ent. Scand. Suppl. **19:** 33–110

–– & D. A. Murray. 1986. The pupae of Tanypodinae Ent. (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region – keys and diagnoses. In: T. Wiederholm (Ed.): Chironomidae of the Holarctic region. Part 2. Pupae – Ent. Scand. Suppl. **28:** 33–113

Freeman, P. 1953. Chironomidae (Diptera) from Western Cape Province, I. – Proc. roy. ent. Soc. Lond. **22:** 127–135

–– 1955. A study of the Chironomidae (Diptera) of Africa south of the Sahara. Part 1. – Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.) Entomology **4:** 1–67

–– & P. S. Cranston. 1980. Family Chironomidae. In R. W. Crosskey (Ed.). – Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region: 175–202. London: British Museum (Natural History)

Harrison, A. D. 1978. New genera and species of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) from Africa south of the Sahara. – J. ent. Soc. sth Afr. **41:** 63–80

–– 1987. Chironomidae of five central Ethiopian Rift Valley lakes. – Entomologica Scandinavica Suppl. **29:** 39–43

–– & H. B. N. Hynes 1988. Benthic fauna of Ethiopian mountain streams and rivers. – Arch. Hydrobiol./Suppl. **81:** 1–36

Langton, P. H. 1984. A key to pupal exuviae of British Chironomidae. – P. H. Langton, March, Cambridgeshire, 324 pp

Lehmann, J. 1979. Chironomidae (Diptera) aus Fließgewässern Zentralafrikas (Systematik, Ökologie, Verbreitung und Produktionsbiologie), Teil I: Kivu-Gebiet, Ostzaire. – Spixiana, Suppl. **3:** 1–143

–– 1981. Chironomidae (Diptera) aus Fließgewässern Zentralafrikas. Teil II: Die Region um Kisangani, Zentralzaire. – Spixiana, Suppl. **5:** 1–85

Roback, S. S. 1971. The subfamily Tanypodinae in North America. – Monographs Acad. nat. Sci. Philadelphia **17:** 1–410

–– 1981. The immature chironomids of the eastern United States V. Pentaneurini–*Thienemannimyia* group. – Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia **133:** 73–128

–– 1985. The immature chironomids of the eastern United States VI. Pentaneurini-genus *Ablabesmyia*. – Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia **137:** 153–212

Saether, O. A. 1977. Female genitalia in Chironomidae and other Nematocera. — Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada **197:** 1—209

—— 1980. Glossary of chironomid morphology terminology (Diptera: Chironomidae). — Ent. Scan. suppl. **14:** 1—51

Tesfaye Berhe, A. D. Harrison & H. B. N. Hynes 1989. The degradation of a stream crossing the city of Addis Ababa, Ethiopia. — Tropical freshwater Biology **2:** 112—120

Tilahun Kibret & A. D. Harrison 1989. The benthic and weed-bed faunas of Lake Awasa (Rift Valley, Ethiopia). — Hydrobiologia **174:** 1—15

Tudorancea, C., R. M. Baxter & C. P. Fernando (1989). A comparative limnology of zoobenthic associations in lakes of the Ethiopian Rift Valley. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **83:** 121—174

8. Brinkhurst, R. O. & R. J. Diaz: Aquatic Oligochaeta. Proceedings of the Third International Symposium on Aquatic Oligochaeta held in Hamburg, Germany, September 29–October 4, 1985. – Developments in Hydrobiology 40 (Ser. ed.: H. J. Dumont). – Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Niederlande, 1987. XVI + 323 S. ISBN 90-6193-641-1

Die Bedeutung der Oligochaeten für die Lebensgemeinschaft der Gewässer steht außer jedem Zweifel. Daß sich 1985 über 50 Wissenschaftler aus einem Dutzend Ländern, eingeladen zu einer Fachkonferenz, in Hamburg trafen, ist somit nicht verwunderlich. Es erstaunt eher, daß sich nicht mehr Fachleute dieser so wichtigen Tiergruppe zuwenden. – Der vorliegende Band mit über 40 Beiträgen zur Taxonomie und Evolution, – zur Anatomie, den Ultrastrukturen und zur Physiologie, – zur Biologie, Fortpflanzung und Populationsdynamik dieser wichtigen Tiergruppe sowie über ihre Bedeutung für die Lebensgemeinschaft im Wasser, – das Leben in verschmutzten Gewässern und über ihre Zucht als Lebendfutter für die Aquakultur zeigt die vielfältigen Forschungsrichtungen und deren aktuellen Stand auf. Bedauerlich ist, daß etwa ein Viertel der Autoren nur ein Abstract vorlegten. Trotzdem ist dieser Symposiumsband für jeden speziellen Systematiker, Limnologen und Gewässerökologen eine wichtige Basis für weitergehende Forschungen. L. Tiefenbacher

9. Matthes, D.: Tierische Parasiten. Biologie und Ökologie. – F. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 1988. X + 252 S. mit 139 Abb. ISBN 3-528-08466-9

Wer auf Kosten anderer lebt, wird als Parasit bezeichnet, was zu deutsch Mitesser bedeutet. Jedoch so eindeutig, wie es scheint, ist das „Verhältnis" im Tierreich oft nicht. Von der bloßen Vergesellschaftung über die Symbiose zum Parasitismus in seinen vielfältigen Erscheinungsformen gibt es viele fließende Übergänge, was der Autor auch herausstellt. Die Erscheinungen des Brutparasitismus bei Vögeln, des Sozialparasitismus bei Ameisen, des Kommensalismus und Kleptoparasitismus führen fortschreitend zu einer immer engeren Verbindung vom Parasit zum Wirt. Mit den Formen des Ektoparasitismus beginnen die immer stärkeren Gefährdungen des Wirtes durch den Parasiten. Der Wirt wird zum Leidenden, zum Kranken. Zwischen Ektoparasitismus und Endoparasitismus gibt es wieder viele Übergänge. Letzterer stellt endlich die engste Form der „Beziehung" dar. Dieter Matthes bringt für alle diese Formen des „Zusammenlebens" verschiedener Organismen eine Fülle von Beispielen, wobei die human- und veterinärmedizinisch wichtigen einen besonders breiten Raum einnehmen. – Für den erfahrenen Hochschullehrer war es keine Mühe auch schwierigere Zusammenhänge gut lesbar abzufassen und mit klaren Zeichnungen und Schemata zu verdeutlichen. Der Leser dankt ihm dies besonders. – Das Werk gehört in die Bibliothek jedes Biologen und nicht zuletzt in die Hand jedes Biologielehrers an höheren Schulen. Der Humanmediziner wie der Tierarzt sollte es stets in Reichweite haben, gerade in der heutigen Zeit eines weltweiten Tourismus bzw. Tierhandels.

L. Tiefenbacher

10. Zerche, L.: Monographie der paläarktischen Coryphiini (Coleoptera, Staphylinidae, Omalaiinae). – Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR (Hsg.), Eberswalde-Finow, 1990. 413 S., zahlr. Abb.

In dieser umfassenden Arbeit von Zerche über die palaearktischen Coryphiini wird sehr ernsthaft der Versuch unternommen, die Abstammungsgemeinschaften der Arten zu untersuchen und äquivalent in einem System darzustellen, das den Charakter einer hierarchischen Klassifikation hat. Ziel dieser schönen Arbeit ist eine monographische Bearbeitung der Tribus und ihrer Subtaxa, ihre Konstitution als Monophyla, deren Schwestergruppenbeziehungen naturgewordene Ordnung spiegeln, und die Verknüpfung mit zoogeographischen Fragestellungen. Die Tribus umfaßt 17 Gattungen und 79 Arten. Das traditionelle Gattungskonzept erfährt grundlegende Veränderungen. Zwei Subtriben und acht Gattungen werden neu beschrieben und eine Untergattung zur Gattung erhoben. 16 Arten werden neu kombiniert, eine aus der Tribus entfernt. 36 Arten werden neu beschrieben, 11 Namen neu synonymisiert. Tabellen führen zu den Gattungen und Arten. Nebst den Beschreibungen aller Taxa werden alle Arten abgebildet und Verbreitungskarten vorgelegt. Das Kapitel Verbreitung stellt einen besonderen Leckerbissen dar. Ein sehr zu empfehlendes Buch! G. Scherer

SPIXIANA	14	1	71–94	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Chironomus utahensis Malloch and *Chironomus harpi* new species and their karyosystematic relationships to other species in the *decorus*-group of *Chironomus*

(Chironomidae: Diptera)

By **W. Wülker, J. E. Sublette** and **J. Martin**

Wülker, W., J. E. Sublette and J. Martin (1991): *Chironomus utahensis* Malloch and *Chironomus harpi* new species and their karyosystematic relationships to other species in the *decorus*-group of *Chironomus* (Chironomidae: Diptera) – Spixiana **14/1**: 71–94.

Adult, pupal and larval morphology and karyotypes of *Chironomus utahensis* Malloch and *Chironomus harpi*, spec. nov. are described.

Adults of *C. utahensis* resemble *Chironomus atrella* (Townes) and *C. anthracinus* Zetterstedt; however, the resemblance is apparently from convergence. The dark coloration, clypeus narrower than the antennal pedicel, long foretarsal beard, short, rather broad, pale anal point and the almost straight superior volsella will differentiate it from other members of the genus. Adults of *C. harpi* most closely resemble *C. decorus* Johannsen and *C. maturus* Johannsen but the male genitalia are distinctive in having an almost straight superior volsella which is blunt tipped and a narrower anal point with a weakly delimited tongue-like apical lobe.

While the larvae and pupae of the Nearctic *Chironomus* are still inadequately known, the dark antennal pedicel of the larval *C. utahensis* appears to be a distinctive feature.

Karyosystematically, *C. utahensis* and *C. harpi* are closely related. Although none of the seven chromosome arms is identical in both species, the banding patterns can be derived by only a few inversion differences. Both species belong to a karyosystematically defined, possibly monophyletic „*decorus*-group“ in which at least *C. utahensis* has a relatively basal position. Inversion polymorphism has been recorded in chromosome arms **A, C, D, E, F** and **G** of *C. utahensis* whereas in *C. harpi* only an inversion in arm **G** has been found.

Chironomus utahensis lives in ponds and lakes in western North America. *C. harpi*, known from Arkansas, Missouri, Illinois, and New York in USA, and New Brunswick in Canada, inhabits saline or acid lentic biotopes.

Prof. Dr. Wolfgang Wülker, Institut für Biologie I (Zoologie) der Universität, Albertstraße 21 a, D-7800 Freiburg, F.R.G.

Prof. Dr. James E. Sublette, Department of Life Sciences, University of Southern Colorado, 2200 Bonforte, Pueblo, CO 81001, U.S.A.

Dr. Jon Martin, Department of Genetics, University of Melbourne, Parkville, Victoria, 3052, Australia.

Introduction

Chironomus utahensis was described by Malloch in 1915 from Utah, USA. It is widely distributed in the western part of the United States and is also recorded from Canada. Townes (1945) reported the species from Alberta, California, Colorado, Minnesota, Nevada, Oregon, and Utah; Schaller and English (1976) found it in Arizona; Sublette and Sublette (1979) and Martin et al. (1979) added some localities in New Mexico and South Dakota. In this paper we also report the species from North Dakota, Montana, and Wisconsin.

The adult of *C. utahensis* is a more or less unspecialized, moderately large, blackish species with a long tarsal beard and a short, rather broad, amber colored anal point in the male (Townes 1945). The larva has a conspicuous dark pedicel to the antenna.

While investigating the hemoglobins in the larval hemolymph, Schaller and English (1976) published a photograph of a set of salivary gland chromosomes and were hopeful that comparsions of hemoglobins and chromosome banding patterns with those of other chironomid species would help to clarify their taxonomic and evolutionary relationships. Martin et al. (1979) made an initial attempt to analyze the banding patterns of the seven chromosome arms but left a complete analysis "until the near relatives can be studied." Nevertheless, they saw the typical inversion 9–2 in arm **F** and stated this to be similar to *C. obtusidens* Goetghebuer and *C. decorus* Johannsen. In another paper, Martin (1979) tentatively placed *C. utahensis* in close relationship to the *decorus*-group species studied (as *C. tentans*, misdet.) by Blaylock (1963, 1965).

In this present paper, we give a detailed morphological and karyosystematic description of *C. utahensis* which consolidates it as belonging to a karyosystematically defined "*decorus*-group," i. e. a group of species related by chromosome sequences rather than by adult morphology, as in the various species that are *decorus*-like as adults. The *decorus*-group is also dissimilar to the previously defined cytological groups of Keyl (1962), Martin et al. (1974), and others, in that it does not represent a group of species with a unique combination of chromosome arms. Rather, all members of this group belong to the *thummi*-complex (i. e. arm combination **AB, CD, EF, G**) with respect to the arm combination. Furthermore, *C. utahensis* appears to be closely related to a new species, *C. harpi*, described herein, which has been found in Arkansas, Missouri, Illinois, New York, and New Brunswick, and is apparently a specialized inhabitant of acid or saline waters (Bates and Stahl 1985).

Material and Methods

Material examined: Unless indicated otherwise, the material reported upon in this study are in the second authors collections. Specimens from the following museums were examined (abbreviations in parenthesis):

CIS – California Insect Survey
USNM – U. S. National Museum of Natural History, Washington, D. C.
UCR – University of California, Riverside
CAS – California Academy of Sciences, San Francisco
KU – Kansas University, Lawrence
UMo – University of Missouri, Columbia
FWI – Freshwater Institute, Winnipeg
INHS – Illinois Natural History Survey, Urbana

a) *Chironomus utahensis*

CALIFORNIA

Contra Costa Co., Antioch, 6-IV-1956, W. Wasbauer – 4 males (CIS); West Pittsburg, 11-II-60, J. Powell – 9 males (CIS).

Inyo Co., L. Crowley Bishop, 11-VI-49, P. R. Needham – 6 males (USNM); 6-IV-49, R. Niedman – 7 males (USNM).

Lassen Co., 1.3 mi. W Litchfield, 25-XII-67, J. Martin, UC. 10.2 – 2 males, 1 female; Westwood, 16-V-48, W. W. Wirth – 1 male (USNM).

Los Angeles Co., Lancaster, 17-V-62, L. D. Anderson – 37 males (UCR); 3-VII-62, J. Sugarman – 4 males (UCR).

Modoc Co., Stranghold, 17-VII-48, W. W. Wirth – 1 male (USNM); 2 mi. E. Canby, 12-VII-47, Usinger – 2 males (CAS).

Mono Co., Convict Creek, 17-VII-63, H. D. Kennedy. – 1 male, 1 larval exuvia (USNM); 1.7 miles E., Benton Hot Springs, 21-VIII-67, J. Martin, U. C. 1.1., 1 male, 1 pupa, 2 pupal exuviae, 14 chromosome squashes (USNM); Topaz, 7-X-17 – 1 male (USNM).

Plumas Co., Lake Davis, 1-V-68, G. Grodhaus, lot D – 6 males, 1 female; 3.5 miles SW Storrie, 1-V-68, Te68-63, G. Grodhaus -progeny of female: 1 male, 1 pupa, 1 pupal exuvia, 1 larva, 2 squashes.

San Bernadino Co., Spring Valley Lake, 11-VII-1973, M. Mulla – 1 male; Spring Valley Lake near Hesperia, Apple Valley, 23-V-71, E. C. Bay –1 male (UCR); Fish hatchery nr Spring Valley Lake, Apple Valley, IX-76, S. Frommer & W. Wülker, 10 squashes; Silver Lake, S. Frommer, 10 squashes.

Siskiyou Co., Sheepy Cr., 27-VI-64 – 6 males (USNM); Tule Lake, 25-V-58, A. M. Barnes – 9 males.

MONTANA

Lake Co., Ronan, 2 mi. S, 9-VIII-68, alkaline pond, J. E. Sublette – 8 pupae, 8 larval exuviae, 47 squashes; 21-VIII-68 J. E. Sublette – 4 larvae, 4 pupal exuviae, 8 pupae.

NEW MEXICO

Colfax Co., Drainage ditch, 3 mi. N. Charette Mesa, 12-VIII-65, D. Ikenberry – 18 males; Eagle Nest Lake, 10-X-70, Jon Martin, M. Beard – 5 males, 2 females, 1 pupa, 1 larva, 41 squashes; 12-XI-70, J. Martin, M. Beard – 4 males, 1 pupae, 2 pupal exuviae; 20-XI-70, J. Martin, M. Beard – 28 males, 1 female, 1 pupa, 5 pupal exuviae; XII-70, egg mass # 1, J. Martin, M. Beard – 2 male, 1 pupa, 1 pupal exuvia, 1 larval exuvia; no date, egg mass # 2 – 1 pupa, 1 larva, 1 squash; 8 mi. W. Maxwell, Stubblefield Lake, 11-VIII-65, D. Ikenberry – 12 males; Miami Lake, 10-VIII-65, at light, D. Ikenberry – 16 males, 2 females, 1-IX-65, reared – 2 males, 2 pupal exuviae, 2 larval exuviae, 12 squashes; Mineral Springs at Taylor Springs, 3-XI-74, M. Beard – 77 squashes; Springer Lake, 4.2 mi. NW Springer, 9-VIII-65, D. Ikenberry – 18 males, 2 females, 5 pupal exuviae, 5 larval exuviae.

Harding Co., Upper Abbott Lake, 11-X-70, J. & H. I. Martin and M. Beard, UNM-5-4 – 84 males, 27 squashes; 16-X-70, J. & H. I. Martin and M. Beard, UNM-5-4 – 1 male; 28-XI-70, J. & H. I. Martin and M. Beard, UNM-5-5 – 3 males, 1 female, 4 pupal exuviae, 1 larval exuvia, 15 squashes.

Mora Co., Charette Lake, 12-VIII-65, D. Ikenberry – 16 males; Charette Lake, 22-VIII-67, W. R. Atchley, J. Willis – 79 males, 5 females.

Roosevelt Co., Dora, 1-IV-64, J. E. Sublette – 3 males, 2 females, 1 pupa, 5 pupal exuviae, 5 larval exuviae; 3-IV-64, J. E. Sublette – 9 pupae, 1 female, 1 pupal exuvia, 9 larval exuviae; 10 mi. E Dora, Windmill pond, 7-IV-65, J. E. Sublette – 1 male, 1 pupal exuvia.

San Miguel Co., Morphey Lake, 7-VII-70, G. Harrell, at light – 1 male; 25-VII-70, G. Harrell, at light – 1 male; Sapello River, 28-VI-70, G. Harrell, light trap – 7 males; 28-VIII-70, G. Harrell, light trap – 1 male; Storrie Lake, 2-VII-70, G. Harrell, light trap – 35 males; 22-VII-70, G. Harrell, light trap – 60 males; 9-VIII-70, G. Harrell, light trap – 71 males; no date, G. Harrell – 1 male.

San Juan Co., La Plata River, approximately 2.5 mi. S of Colorado state line on N. M. 170, 20-VIII-76, J. E. Sublette – 1 pupa, 1 larval exuvia; Morgan Lake, S of Fruitville, 1-VII-63, Larry A. McElfresh – 2 males.

NORTH DAKOTA

Kidder Co., Crystal Springs, 10-VII-52, E. B. Hayden – 12 males (KU).

OREGON

Klamath Co., Eagle Ridge Park, 2-VI-82 – 4 males, 4 females; Klamath River, Hwy 97, 24-VI-82, light trap, 8 males; Fremont Bridge, 2-VI-82, sweep net – 1 male; Upper Klamath Lake, Lake shore, 25-VII-86 – M. A. Morstad – 3 males; 1 mi. N Williamson River, 26-VIII-67, UOR. 2.2, J. Martin – 4 males, 1 female, 61 squashes. The species is so common in this locality that it is known as the "Klamath midge" (Townes 1945)

SOUTH DAKOTA

Charles Mix Co., L. Andes, 30-VI-24, 1 male (UMo).
Campbell Co., L. Campbell, 20-VI-35, D. E. Herreman – 28 males, 24 females (UMo).
Charles Mix Co., Platte, Lake Francis Case, Platte Bay, 24-IV-1-VI-67, P. L. Hudson – 1 male.
Charles Mix Co., Pickstown, St. Phillips Bay, flooded terrestrial vegetation, 22-V-69, P. L. Hudson – 1 male, 1 pupal exuvia, 1 larval exuvia (FWI).
Charles Mix Co., Wagner, 3 mi. S, 1 mi E, X-68, P. L. Hudson – 5 males, 15 squashes.
Yankton Co., Polluted farm pond, 4 miles N. Yankton, V-68, P. Hudson, 1 squash.

UTAH

Utah Co., Goshen, 16-VIII-40, R. H. Beamer- 1 male (KU).
Utah Co., Goshen Bay, Utah Lake, V -74, P. K. Shiozawa – 2 males.
Sanpete Co., Sevier Bridge Res., 10 mi. N Gunnison, 12-VI-52, E. B. Hayden – 39 males (KU).
6 mi. W Smithfield, 15-VI-54, G. Bohart – 1 male (KU).

WISCONSIN

Marathon Co., Cold Springs Cyn. Lake, N. Stratford, 26-IV-14, Burrell – 2 males (INHS).

b) *Chironomus harpi* Paratypes

CANADA

NEW BRUNSWICK

N. Brunswick Mines, sedimentation basin, 19-IX-68 W. K. Besch – 18 males;
Heath Steel Mines, shaft II. wall pool, 29-IX-68 W. K. Besch – 10 males.

U.S.A.

ARKANSAS

Saline Co, Bauxite open-pit lakes, 40 km SW Little Rock, G. L. Harp: Lake II, SW 1/4 Section 24, T2S R14W, NE 1/4, 23-V-70 – 1 male, 5 females, 7 male pupal exuviae, 1 female pupal exuvia; Lake III, SW 1/4 Section 11, T2S R14W, 21-III-70 – 1 male, 1 female; 23-V-70, – 4 males, 2 males; Lake IV, T2S, R14W S11SE 1/3, 21-III-70, – 1 male, 4 females; Lakes II, III, IIIa, IV, 65 squashes.

ILLINOIS

Jackson Co., Bradley's Acid Pit, III-77, K. Yamamoto, – UIL.1.1. – 1 male, 9 squashes.

NEW YORK

Orleans Co., Marsh contaminated with heavy metals, 2–2,4 km E Middleport, 28-VII-81, K. W. Simpson UNY.5.1 and UNY.5.2 – 1 male, 4 squashes.

Methods

Adults, pupae, larvae, and chromosomal squashes have been slide mounted in euparol. In most instances, larval head capsules have been mounted on the associated chromosomal squash slide. Several examples of reared and associated larva, pupa, and adult have been mounted on the same slide. Material for SEM examination has been chemically dehydrated in an ethanol-toluene series, air dried or critical-point dried, and mounted on examination stubs which were sputter-coated with gold-palladium before SEM examination.

In the larvae, size has been determined by measuring the length of the venter of the head capsule from the tip of the mentum to the postoccipital margin and is reported as the ventral head length. This dimension, in contrast to

the width of the head capsule, or total head length which have been frequently reported in the literature, is least susceptible to deformation during slide mounting.

For statistical purposes, discrete variables are presented as median values followed by range and number on which the statistic is based given in parenthesis. For continuous variables, the mean has been given followed by the range and number. In some instances where only small numbers were examined, the range only and number are given. In the description of *C. harpi* new species, the holotype variable is presented first with the statistics for the paratypes given in brackets. For the most part, morphological terminology follows Saether (1980).

The method of chromosome preparation was described by Keyl and Keyl (1959) and the indentification of the chromosome arms and the standardization of banding patterns follows the system etablished by Keyl (1962). Some larvae had been in 3 parts ethanol: 1 part glacial acetic acid fixative for 20 years; the salivary glands from these individuals were treated in 45% acetic acid for about two minutes before chromosome squashes were made in the usual manner.

Results

Chironomus utahensis Malloch

Chironomus utahensis Malloch 1915: 438, original description (adult male). Type locality, Kaysville, Utah, USA (USNM); Eggleton 1931: 255, biology; Bonnell and Mote 1941: 324, 1942: 3, biology, brief description of eggs and larva; Schaller 1972: 1, biochemistry and cytology; Sublette and Sublette 1979: 89, distribution; Martin et al. 1979: 139, karyotype.

Tendipes (Tendipes) utahensis (Malloch), Townes 1945: 127, review; Sublette 1960: 214, distribution; Nabrotzky 1968: 12, ecology; Nabrotzky and Rees 1968: 45, ecology.

Adults

Male

Coloration. Thoracic ground color yellowish-brown to dark brown; vittae, preepisternum, and postnotum blackish-brown; abdomen largely blackish-brown; terga II-VIII with a narrow apical fascia which is slightly paler brown; genitalia dark. Coxae blackish-brown; femora and tibiae yellowish brown; tarsi largely blackish with the basal one-third of Ta_1 on PII and III slightly paler.

Head. Antennal ratio, 4.26 (3.71–4.70; 18). Palpal proportions: 55–70:211–250: 195–242:179–350 μm. Frontal tubercle only slightly longer than wide, length 40–50 μm, up to twice as long as wide. Dorsal extension of eye long and parallel-sided, 6 facets wide near apex. Clypeus at the base 0.86 (0.68–1.00; 16) of the width of the antennal pedicel (apparent width, in part, due to slide preparation; in unflattened specimens always <1.0). Temporal setae 33 (26–46, in 2–3 rows, the the anterior series being about 2 times the length of posterior. Buccal sensilla, Fig. 1 c.

Thorax. Antepronotum moderately projecting at the dorsal apex, laterally without setae. Mesoscutal tubercle moderately developed. Dorsocentral setae 36 (26–48; 17), mostly in two, but partially in three rows. Acrostichial setae 15 (12–17; 13), in two staggered rows. Prealar setae 7–13; supra-alar setae 1–2. Scutellum with 40 (32–77; 17) setae; posteriorly two rows of heavy setae and several strewn setae anteriorly.

Wing. Membrane with fine microtrichia visible at 100 X; R and R_{4+5} darkened, other wing veins pale. Wing length 3.77 (3.10–4.53; 23) mm; squama with 24 (20–41; 17) marginal setae. R with 35 (27–39; 17) setae; R_1 with 22 (20–43; 17) setae; R_{4+5} with 25 (15–91; 17) setae.

Legs. Sensilla chaetica: PII – 9 (6–10; 17); PIII – 11 (6–13; 11), on both tarsi in the apical one-third. Leg ratios: PI – 1.18 (1.07–1.27; 23); PII – 0.58 (0.55–0.62; 15); PIII – 0.70 (0.68–0.72; 15). Beard Ratio: PI – 6.32 (5.20–7.75; 20).

Abdomen. Genitalia, Figs. 1 ab, 2 a. Ninth tergal setae 6 (0–19; 45), usually in one paler patch, occasionally in two smaller patches, or lacking. Anal point short and moderately broad at the base, pale;


a
b
c
d
e
f

not strongly downcurved, Fig. 1b. Gc/GS ratio 1.08–1.48. Superior volsella usually only slightly curved, dark, appearing more strongly curved in flattened slide mounts, Fig. 3b. Inferior volsella moderately capitate in side view (Fig. 3c). Gonostyli usually strongly inflated and abruptly tapered at apex, Fig. 3a.



Fig. 2. *Chironomus utahensis.* a. male genitalia; b. Pupa, posterolateral spur of segment VIII.

Fig. 1. *Chironomus utahensis.* Male imago. a. male genitalia, dorsal view; b. anal point (note weak tongue-like ornamentation near dorsal apex; c. buccal structures (note labial sensilla and pilose tip of labial lonchus); Pupa: d. cephalic tubercles and frontal apotome; Larva: e. mentum and oral field; f. epipharyngeal apparatus and labral sensilla.

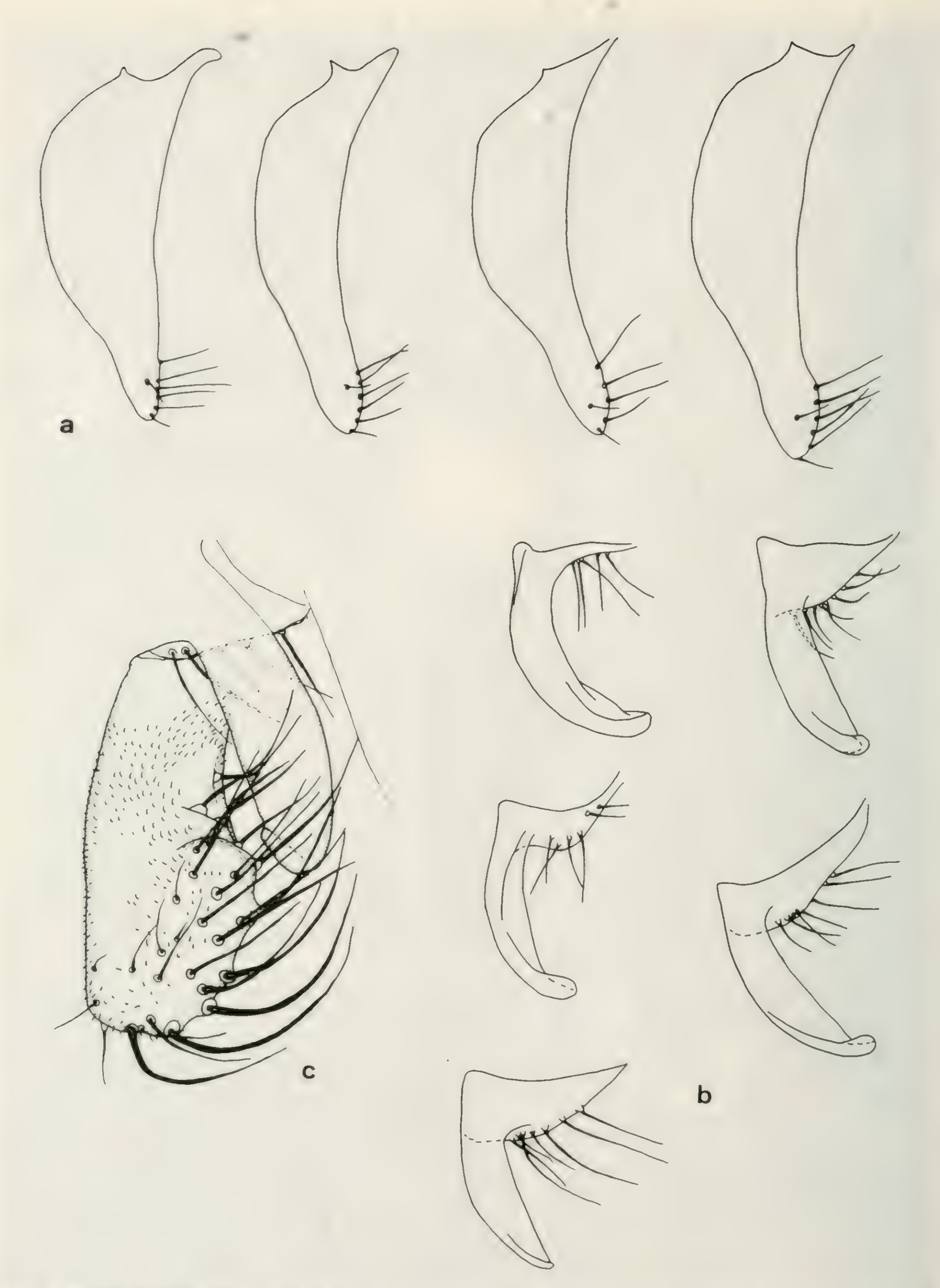


Fig. 3 *Chironomus utahensis*. a. variation of gonostylus; b. variation of superior volsella; c. posterolateral view of inferior and superior volsella.

Female

Coloration. Similar to male but ground color of thorax more yellowish with the vittae more distinct. Femora of all legs brownish with only the apices blackish; tibiae of P II, III brownish with the narrow bases and apices blackish; Ti of PI entirely blackish; tarsi entirely blackish.

Head. Antennal flagellomere proportions 179:133:133:125:211 μm. Palpal proportions 62:195:195:250 μm. Dorsal extension of eye short and moderately tapered to the rounded apex; six

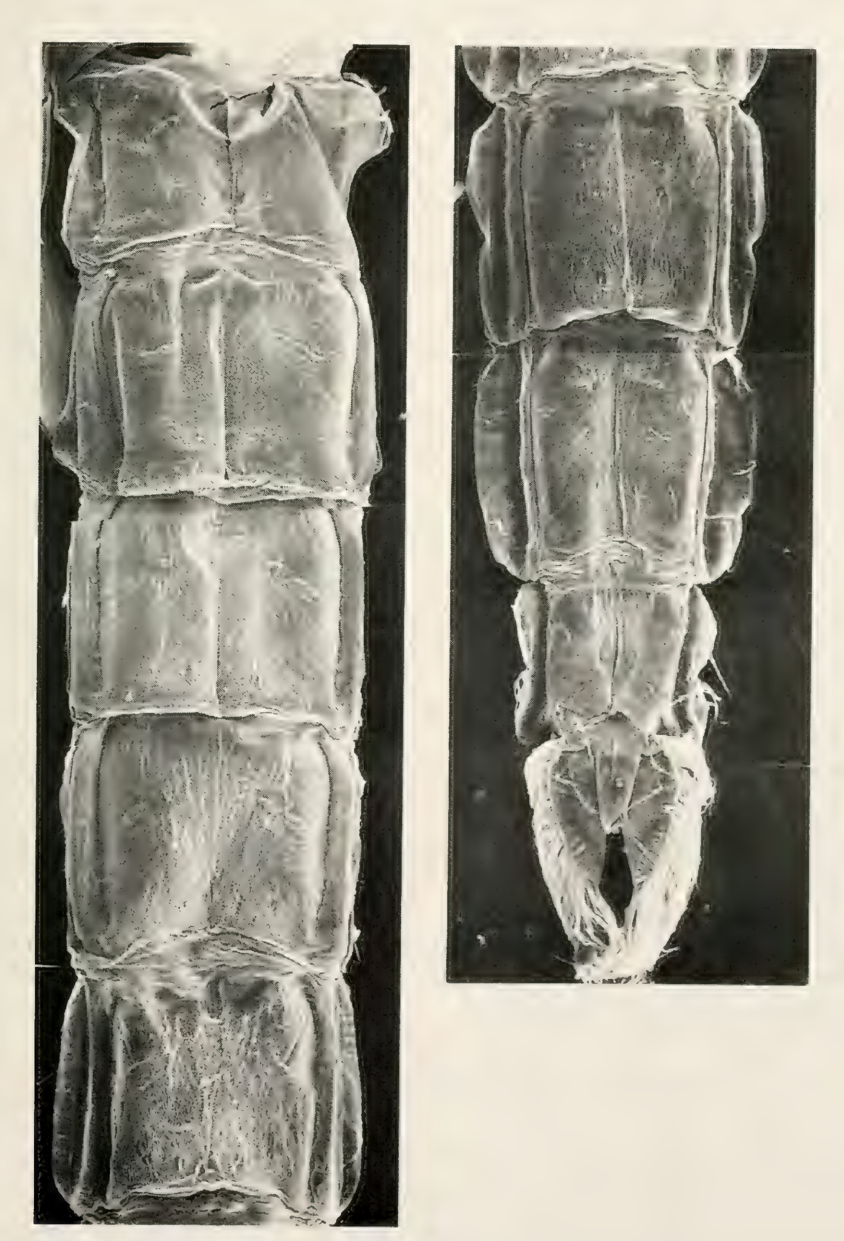


Fig. 4. *Chironomus utahensis.* Pupa. abdominal chaetotaxy.

facets wide at the third facet row from the apex. Ocular ration 0.27. Clypeus at the base 1.73 times the width of the antennal pedicel; with 74–88 (3) setae. Temporal setae 31–36 (3).

Thorax. Antepronotum moderately projecting on either side of the dorsal suture as in the male, laterally without setae. Mesoscutum tubercle distinct, as in the male. Dorsocentral setae 45–48 (3), in two to three rows at the greatest width. Acrostichial setae about 17, partially in two rows. Prealar setae 17-18 (3); supra-alar setae 1 (3). Scutellum with 75–77 (3) setae.

Wing. Membrane with microtrichia visible at 100 X. Costa, subcosta, and radial veins blackened, other veins pale. Wing length 3.89–4.53 (3) mm; squama with 33–41 (3) marginal setae. R with 38-39 (3) setae; R_1 with 36–43 (3) setae; R_{4+5} with 61–91 setae.

Legs. Sensilla chaetica of PII 111–123 (3); PIII 114–120 (3). Leg ratios: PI 1.07–1.21 (3); PII 0.51–0.54 (3); PIII 0.66–0.67 (3).

Genitalia. Very similar to *C. harpi* (cf. Fig. 5b).

Pupa

Male. Total length 8.22–9.67 (8) mm. Cephalothorax brownish-black, heavily papillose, cephalic tubercles, Fig. 1d. Respiratory organ with four main branches and numerous terminal branches. Abdomen pale, laterally with very weak dark, longitudinal stripes; posterolateral spur and swim fin margin dark.

Abdominal chaetotaxy, Fig. 4; hooks of second tergum pale; lateral hooks with long slender spinose tips; median hooks with shorter tips; many, but not all, hooks with a slight heel at the flexure; number of hooks, 90 (82–91; 8).

Posterolateral spur of eighth segment, Fig. 2b, with 6 (4–8) (16) spines. Eighth segment with five lateral, flattened setae, Fig. 2b; swim fin with 94 (88–100; 8) lateral swim setae.

Larva

Head. Capsule yellowish, with the tips of the mandibles, antennal pedicle, mentum, gular region, and occiput blackened. Ventral head length 186–198 μm.

Mentum, Fig. 1e, ventromental plate with 31–37 striae. Antenna, antennal length 182–198 μm.

Mandible. Basal tooth pale; with 2–3 medial denticles which are attenuate at the tips; pecten mandibularis with 10–14 setae; seta subdentalis short and lanceolate. Seta interna with four branches, similar to other members of the genus.

Dorsal head sclerites similar to other members of the genus; labral sclerites three and four with numerous microsclerites.

Oral field, Fig. 1ef. Ventral labral structures: Pecten epipharyngis with 11–13 almost uniform teeth, those in the center longer and evenly reduced in length laterally; SI pectinate; SII simple; chaeta media pectinate; other chaetae simple.

Maxilla. Blade of lacinia evenly tapered, smooth; lacinial chaeta simple; chaetulae of maxilla mostly rounded blades with a few of the smaller lateral chaetulae weakly fimbriate. Maxillary palp very similar to that of *C. harpi* n. sp. (cf. Fig. 7e).

Abdomen. Paired ventral tubuli of eleventh abdominal segment longer than posterior parapods; lateral tubuli of the tenth segment lacking. Posterior parapods with 14–15 brown claws. Anal cerci broader than high, each with six long setae.

Chironomus harpi, spec. nov. (author: J. E. Sublette)

Tendipes plumosus (L.), Harp and Campbell 1967: 260, ecology, distribution (misidentification).

Chironomus sp., Heaton 1951: 1, ecology.

Chironomus n. sp., Harp and Hubbard 1972: 48, ecology; Harp and Campbell 1973:49, physiology.

Chironomus nr. *maturus* Bates and Stahl 1985: 127, ecology, physiology, life history; Zullo and Stahl 1988: 353, ecology, review of acid lakes midge fauna.

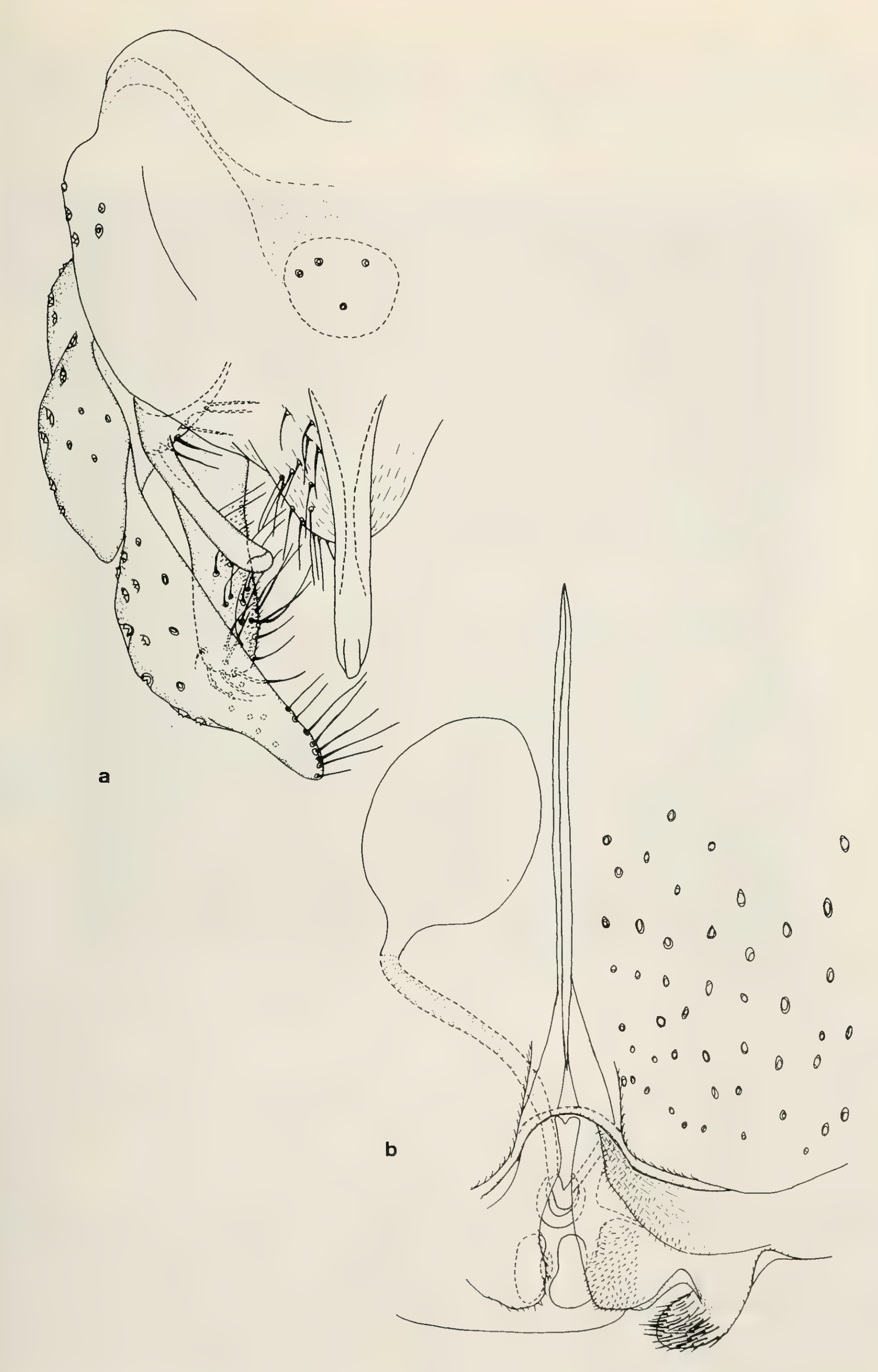


Fig. 5. *Chironomus harpi.* a. male genitalia, holotype; b. female genitalia, paratype.

Holotype male.

Type locality: Saline Co., 40 km SW Little Rock, Arkansas, Bauxite open-pit lake 4, T2S, R14W, SE¼ S11, 21-III-70, George L. Harp, (in the collection of USNM). We are pleased to dedicate this new species to Dr. George L. Harp, Arkansas State University, who kindly sent us the original material.

Coloration. Ground color of head and thorax yellowish; antennal pedicels, antepronotum, thoracic vittae, sternopleuron, postnotum, coxae, and abdomen blackish-brown; legs beyond coxae yellowish brown as is most of scutellum. A strong seasonal dimorphism is exhibited in the coloration with the holotype male and paratypes collected in March having an almost entirely black abdomen while the paratypes collected in May have a pronounced fasciate abdomen: tergum I with a median transverse fascia; tergum II with a basal brownish-black fascia and an apical yellowish fascia occupying about one-third of the tergum; terga III – IV with a dark basal and a pale apical fascia which is progressively broader posteriorly so that on tergum V there is only a narrow medial transverse dark fascia occupying less than one-third of the total length.

Legs of specimens in March (as evidenced by fully hardened females) entirely dark; in the May specimens the femora and tibiae are pale and Ta_{1-3} of all legs mostly yellow with just the apices dark; Ta_{4-5} of all legs dark.

Head. Antennal ratio 4.32 [3.88 (3.69–4.22; 5)]. Palpal proportions 55: 195:234:234 μm. Frontal tubercle length 15 (31; 2) μm. Dorsal extension of eye long and parallel-sided, 6 facets wide near apex; ocular ration 0.17. Clypeus 0.75 of the width of the antennal pedicel; with 36 [32 (28–40; 7)] setae. Temporal setae 29 [35 (30–42, 7)].

Thorax. Antepronotum narrowed towards the apex then slightly widened just before the apex. Mesoscutum tubercle small but distinct. Dorsocentral setae 28 [25 (21–30; 7)]. Acrostichial setae 17 [19 (16–20; 3)], in 1–2 staggered rows. Prealar setae 5 [5 (4–6; 7]. Supra-alar setae 1 [1 (0–1; 7)]. Scutellum with 20 [29 (23–39)] setae.

Wing. Membrane with microtrichia visible at 100 X. Anterior wing veins darkened; r–m crossvein darkened; M_{1+2}, M_{3+4}, M, Cu, Cu_1, and An dusky, but paler than radial veins (paratype). Venarum ratio 1.01. Wing length 3.58 [3.20 (2.63–3.67; 4)] mm; squama with 29 [26 (23–41; 7)] marginal setae, in a partial doubled row. R with 26 [30 (17–34; 7)] setae; R_1 with 15 [17 (5–19; 7)] setae; R_{4+5} with 10 [14 (4–22; 7) setae].

Legs. Sensilla chaetica of PII – 9 [7 (5–8; 7)]; PIII – 7 [6 (4–8;)]. Leg ratios: PI – 1.40 [1.39 (1.33–1.43; 3)]; PII – 0.56 [0.59 (0.57–0.62; 6)]; PIII – 0.72 [0.71–0.73; 5]. Beard ratio: PI – 3.26 [3.36 (2.2–4.67; 3)].

Abdomen. Genitalia, Fig. 5a. Ninth tergal setae 5 [4 (2–9; 7)]. Superior volsella bluntly tipped, with a small recurved hook. Inferior volsella long and narrow.

Allotype female, Saline Co., Arkansas, Lake IV, collected with the holotype male (in the collection of USNM).

Coloration. As holotype male expect not teneral; thus, coloration is darker; legs are blackish.

Head. Antennal proportions 195:140:125:117:265 μm. Palpal proportions 70:211:257:351 μm. Length of frontal tubercle 31 μm. Ocular ratio 0.16. Clypeal setae 39. Temporal setae 35, in a partial double row, reaching medial to the dorsal apex of the eye.

Thorax. Antepronotum narrowed towards the dorsal apex but widened and projecting on either side of the median suture. Mesoscutum with weakly discernible median tubercle. Dorsocentral setae 48, in a staggered double to triple row which extend farther anterior than in the male. Acrostichial setae not visible in lateral slide mount. Prealar seta 5; supra-alar setae 2. Scutellum with a staggered posterior row of coarse setae and anteriorly with finer setae in an scattered pattern; total, 24 setae.

Wing. Membrane with microtrichia visible at 100 X. Wing veins darkened as the male, but more intensely so. Venarum ratio 1.05. Wing length 4.17 mm; squama with 43 marginal setae, in 2–3 rows; R with 40 setae; R_1 with 24 setae; R_{4+5} with 60 setae.

Legs. Sensilla chaetica: PII – 67 in 1–2 rows, occupying most of Ta_1; PIII – 68 in 1–2 rows, occupying most of Ta_1. Leg ratios: PI – 1.45; PII – 0.54; PIII – 0.70.

Abdomen. Genitalia, Fig. 5b (paratype female).

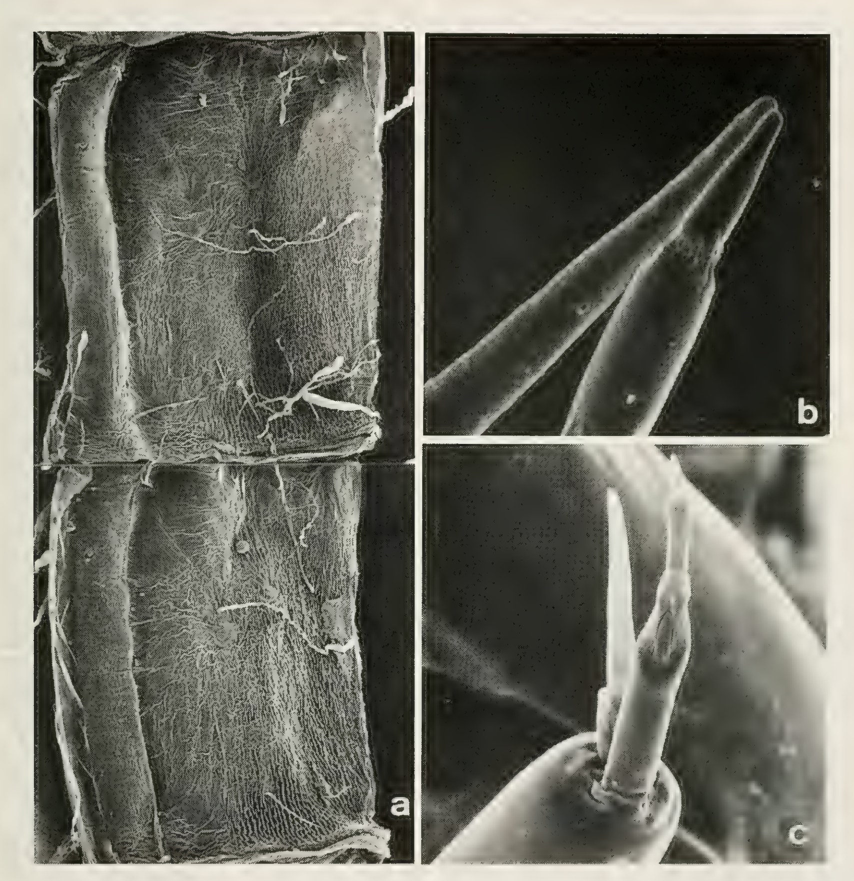


Fig. 6. *Chironomus harpi.* Pupa. a. chaetotaxy of tergum IV and V (dorsolateral). Larva. b. antennal apex, showing Lauterborn organ-like structures at the tip of segment 4; c. antenna, apical segments 2–5, showing Lauterborn organ-blade, and accessory blade.

Pupa

Coloration. Exuvial cephalothorax blackish-brown; abdominal terga I-V with dark chagrin over most of each tergum; VI with basal transverse band and two apical round patches of dark; swim chagrin; VII–VIII largely pale; fins dark; with a longitudinal dark stripe which becomes progressively broader posteriorly on both sides extending from II-VIII.

Total length 7.84–7.96 mm (3) (males) and 7.82–9.24 mm (4) (females). Recurved hooks of the second tergum 70 (64–88; 6). Posterolateral spur of segment VIII with 4 (1–8; 12) spines. Swim fin with 79 (62–98; 7) lateral flattened setae.

Abdominal chagrin and chaetotaxy, Fig. 6a.

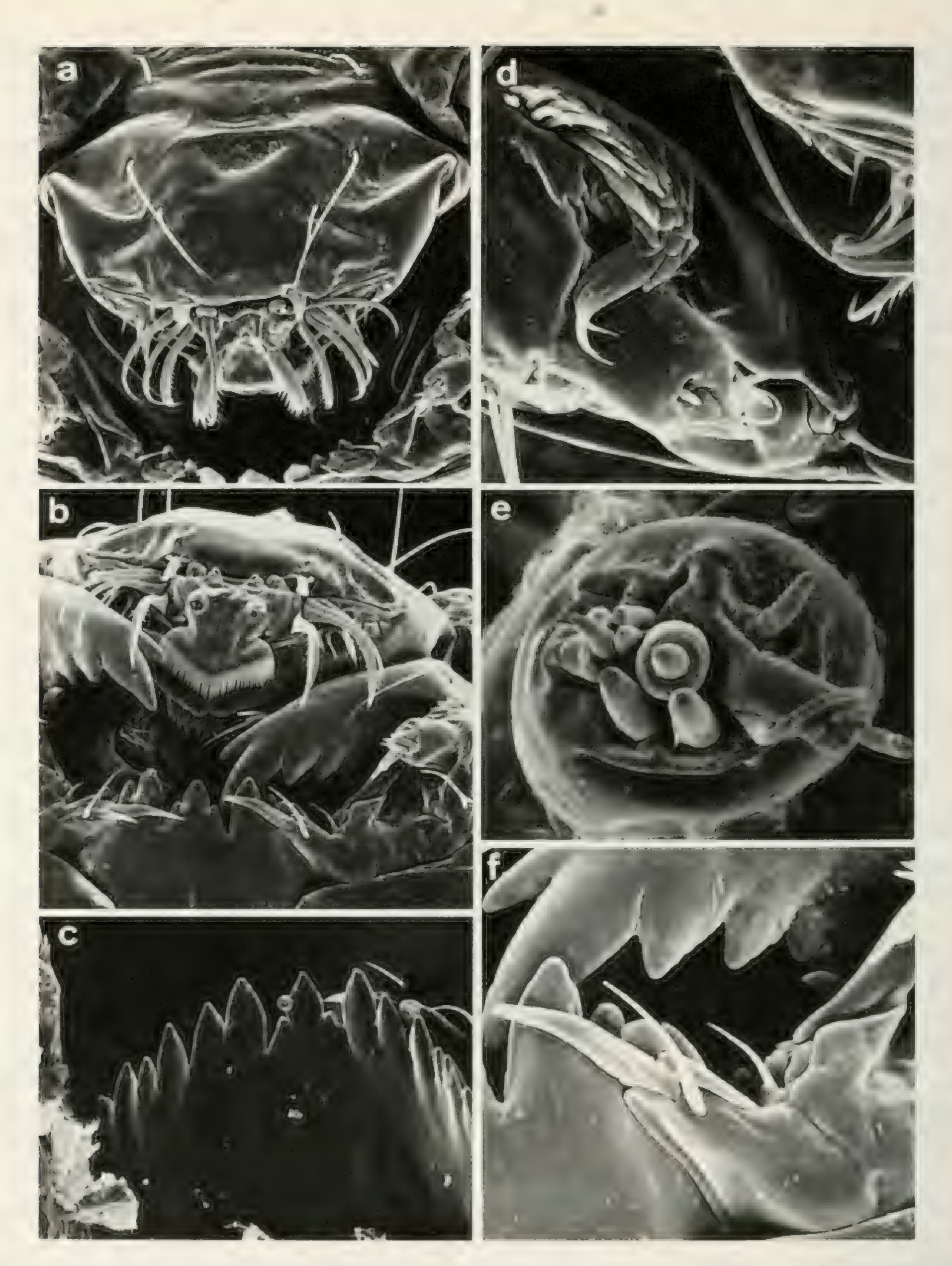


Fig. 7. *Chironomus harpi*. Larva. a. labrum, dorsofrontal view; b. oral field (SI and SII removed); c. mentum, ventral surface; d. detail of palpiger chaetulae; e. maxillary palpus, apical view; f. maxillary lacinia.

Larva

Head – Coloration mosty yellowish with tips of the mandibles, mentum, tips of premandibles, triangular sclerite und postoccipital margin blackish; posterior part of gula in front of postoccipital margin weakly infuscate.

Ventral head length 306 (296–324; 5) μm. Labral structures, dorsofrontal view, Fig. 7a; anterior view, Fig. 7b; SI fimbriate on medial surface; SII elongate, filiform; SIII, SIV A, B of the usual position and shape as in other members of the genus; ChM progressively more weakly fimbriate laterally; teeth of Pe somewhat irregular in length.

Mentum. Fig 7c, lateral teeth 4 and 5 subequal in length; tooth 6 much shorter. Ventromental plates, anterior margin smooth; with about 34 striae.

Mandible. With 2 subapical dorsal teeth, the more proximal of which is apically filiform; ventromedial basal tooth paler than other teeth; dorsomedial margin with 2–3 filiform teeth; seta subdentalis widest near middle, filiform at tip; pecten mandibularis with 14 sensilla trichoidea; with 4 fimbriate seate interna which are similar to those of other members of the genus.

Maxilla, Figs. 7d–f, chaetulae of palpiger, Fig. 7d (note palmate structure near base of palpus). Palpus, Fig. 7e with a least 10 apparent sensillar structures; lacinia and associated blades, Fig, 7f; apical blade (chaeta) evenly attenuate from the maximum width near the base; dorsal blade shorter, of a similar shape but fimbriate on both margins; antaxial trichoid sensillum ["antaxial seta" (Aa) of Saether 1980] reaches to about the middle of the terminal lacinial blade.

Antenna, Figs 6b–c; note digitiform apparent sensilla at the apex fo segment four, Fig. 6c, which resemble those of the Lauterborn organ.

```
harpi:        1 a–e  8–9 2 d–3 e 15–13 4–7  3 f–i 12–10 2 c–1 f 16–19

utahensis:    1 a–e  7–4 13–15  3 e–2 d 9–8  3 f–i 12–10 2 c–1 f 16–19

              1 a–e  15–13 4–9 2 d–3 i 12–10 2 c–1 f  16–19

holomelas:    1 a–2 c 10–12 3 i–2 d 9–4 13–19
```

Abdomen. Anterior parapods with a few claws weakly pectinate at tip; intermediate lobe scarcely developed. Lateral tubules present; ventral tubules subequal in length, extending beyond posterior parapods; about 15 claws of posterior parapods. Preanal papillae wider than high, with 2 posterior fine setae and 7 long terminal setae.

Karyotypes

Chromosome arm combination **AB**, **CD**, **EF**, **G** (*thummi*-complex). In both species nucleolus in arm **D**, not far from the centromere. In *C. utahensis* centromere of chromosome **CD** moderately heterochromatic, other centromeres also sometimes with slight heterochromatinization. In *C. harpi* centromeres not heterochromatinized. The chromosomes of *C. harpi* were figured by Yamamoto (1977) as an unnamed *Chironomus* species. His material has been examined in the present study.

Arms A (Figs 8ab): The pattern of *C. utahensis* can be derived from the ancestral pattern (*C. holomelas*) by three inversion steps. A further step leads to *C. harpi*.

An other inversion (1f–13) leads to *C. obtusidens* (Fig. 12), but this derivation differs from that offered by Keyl (1962), who had no knowledge of the other *decorus*-group species.

Arms B (Figs 8cd): The arm has remarkably dark bands in its terminal region, just distal to the large puff, sometimes referred to as a Balbiani ring, that is commonly found in arm B (e. g. Martin 1971, Wülker and Martin 1974). Dark bands can also be seen near the middle of the arm in *C. utahensis*, frequently flanked proximally by another puff. In *C. harpi*, distal part of the arm identical to that of *C. utahensis*. In the proximal part a group of only three bands is transferred to a position just adjacent to

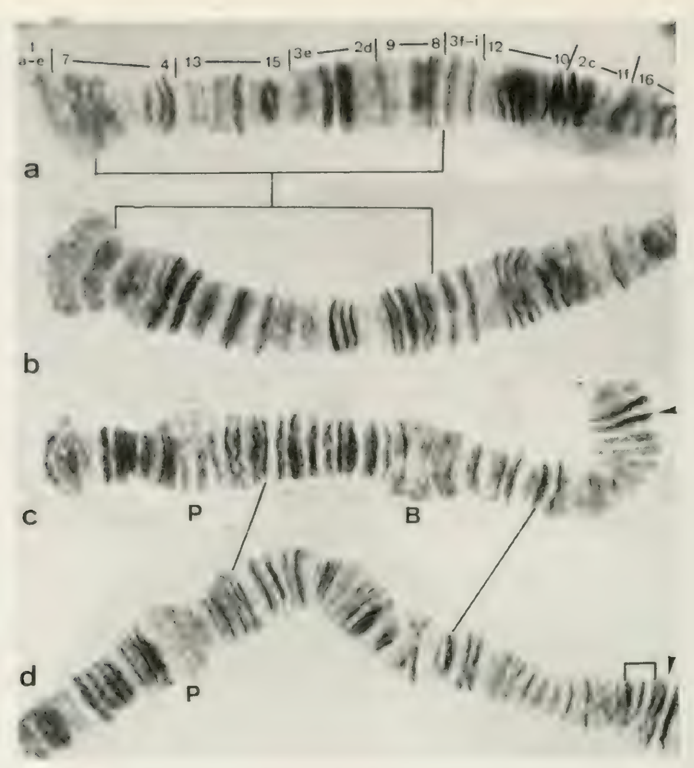


Fig. 8. *Chironomus utahensis.* Chromosome arm **A** (a) and **B** (c); *Chironomus harpi,* spec. nov. Chromosome arm **A** (b) and **B** (d). Brackets: limits of the inversion distinguishing the respective banding patterns. Some comparable bands connected by lines. B: Balbiani ring, P: puff, arrowhead: centromere.

the centromere (indicated by bracket in the figure). The other bands of this proximal region differ between *C. harpi* and *C. utahensis* in a complicated manner. The small more proximal Balbianiring of arm **B** in *C. utahensis* seems to be missing in *C. harpi.*

Arms C (Figs 9ab): The "dumb-bell" group, which is characteristic of this arm (group a1–a4 of Keyl 1957), is in both species in a distal position, as in many other *Chironomus* species (see e. g. Wülker and Butler 1983). In *C. harpi* (Fig. 9b), a segment of about 17 bands, proximal to the middle of the arm in *C. utahensis*, occurs in inverted orientation in a more distal position in *C. harpi*, whereas the region of about 22 bands adjacent to this in the middle of the arm has the same orientation but is proximally located in *C. harpi*. This difference can be explained by a long inversion (X) concomitant with re-inversion of the included segment Y.

Arms D (Figs 9cd): Characterized in both species by the nucleolus near the centromere, and by two dark band groups distal to the nucleolus. In *C. harpi* (Fig. 9d), distal part identical with the standard sequence of *C. utahensis*. In the more proximal regions the relationships to *C. utahensis* seem to be complex since some band groups (**Y**, **Z**) can be recognized to occur in a different order, but while group **Y** retains the same orientation the two groups labelled **X** and **Y** are inverted relative to the *C. utahensis* sequence.

Arms E (Figs 10ab): Differs from the basic pattern found in *C. aberratus*, etc. (Wülker 1980), by a long inversion 12–7d, with the proximal break relatively close to the centromere. The characteristic "gap" in the banding pattern of arm E (group 11) is therefore transferred to about the middle of the arm. A short inversion in the middle of the arm leads to *C. harpi*.

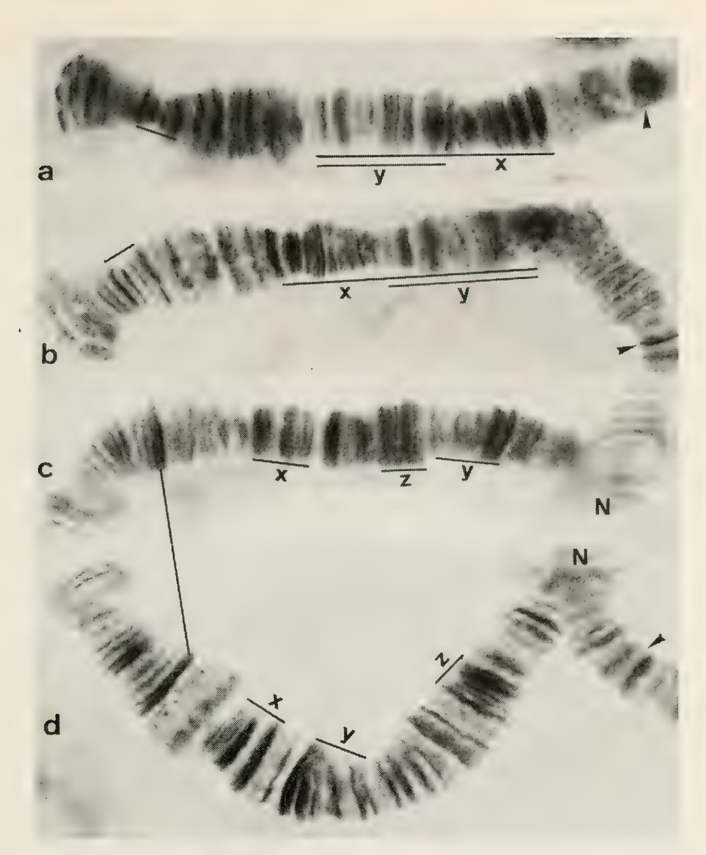


Fig. 9. *Chironomus utahensis.* Chromosome arm **C** (a) and **D** (c). *C. harpi,* spec. nov. Chromosome arm **C** (b) and **D** (d). Comparable band groups marked x and y (see text). N: nucleolus. Other symbols as Fig. 8.

harpi: 1–3 e 5–7 c 10 c–12 3 f–4 10 b–7 d 13 a–g

utahensis: 1–3e 5–7 c 12–10 c 3 f–4 10 b–7 d 13 a–g

aberratus etc: 1–3 e 5–10 b 4–3 f 10 c–13 g

The pattern for arm **E** of *C. utahensis* was proposed by Martin et al. (1979), although the position of band 7d was shown incorrectly.

Arms F (Figs 10cd): Most of the dark bands of the arm are in the distal region. The banding pattern of *C. utahensis* can be derived from the basic pattern of *C. piger* by three inversions. In determining the derivation of the banding pattern of *C. harpi* the orientation of group 10 is most important. This is a symmetrical group so that distinguishing between the alternatives of band sequence a–d or d–a is not presently possible. If it is assumed that the band sequence ist a–d, the pattern of the arm can be derived from that of *C. utahensis* by 3 inversion steps. F2 of *C. utahensis* shares one inversion step with *C. harpi* (Fig. 12)

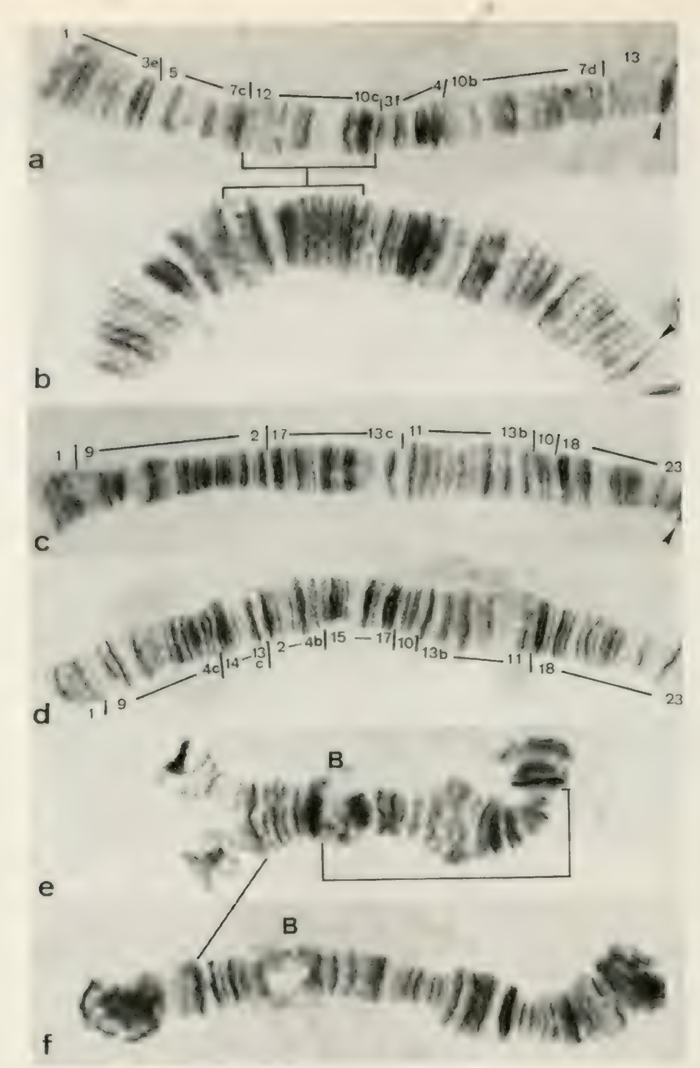


Fig. 10. *Chironomus utahensis*. Chromosome arm E (a), F (c) and G (e); *C. harpi*, spec. nov. Chromosome arm E (b), F (d) and G (f). Brackets in a b: approximate limits of the inversion distinguishing the two banding patterns. Bracket in e: limit of inversion resulting in sequence G2. Other symbols as Fig. 8.

harpi: 1 9–4 c 14–13 c 2 a–4 b 15–17 10 a–d 13 b–11 18–23

1 9 – 2 13 c – 17 10 a–d 13 b–11 18–23

utahensis: 1 9 –2 17 – 13 c 11 – 13 b 10 d–a 18–23

1 9 –2 17 – 10 18–23

piger: 1 – 23

Arms G (Figs 10ef): In both species long, with numerous bands. The two homologues are tightly paired with one end of the arm heterochromatinized. No nucleolus is present but there is a Balbiani ring about one third of the distance from the heterochromatinized end; many similarities of banding pattern of both species. However in *C. harpi* the bands near the Balbiani ring seem to be different or in a different arrangement.

Inversion Polymorphisms

Nine inversions have been represented in our material of *C. utahensis*, mostly from California, with only one occurring throughout the range of the investigated populations.

Arm A: A very short inversion of approximately the region 3a–9, accompanied in many cells by the development of a large puff in the inverted sequence (not illustrated) was found heterozygous in a single individual from Klamath Lake, Oregon.

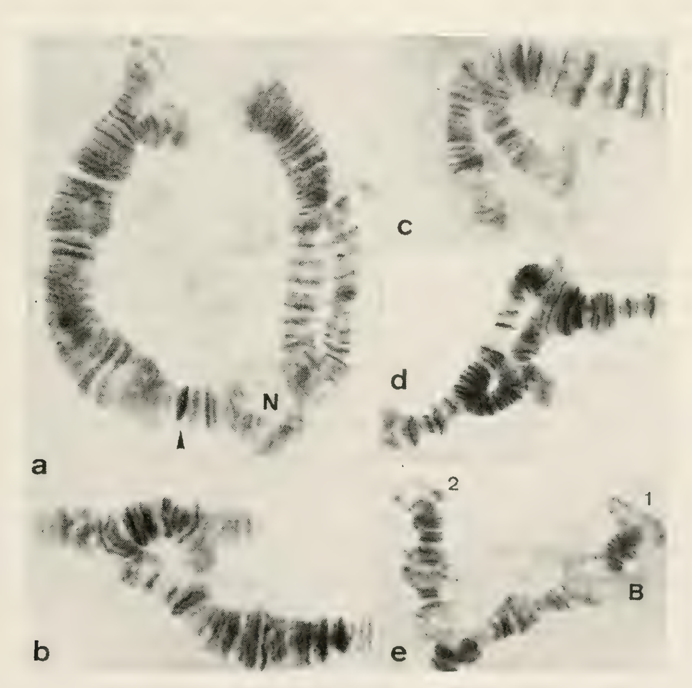


Fig. 11. *Chironomus utahensis.* Inversion heterozygotes. a. Arm **C** (left) heterozygous for the short terminal inversion and arm **D** (right) heterozygous for the long inversion distal to the nucleolus (N), from Lake Davis, Calif.; b. Arm **C** heterozygous for the distal inversion which includes the dumb bell figure, from near Wagner, S. D.; c. Arm **D** heterozygous for the short terminal inversion, from near Taylor, N. M.; d. Arm **F** heterozygous **F1/F2**, from Lake Davis, Calif.

Arm C: 1). A very short inversion at the distal end, partly including the "dumb bell" group (Fig. 11a).

2). A longer inversion in the distal third of the arm which includes the "dumb bell" group (Fig. 11b).

3). A very long, apparently complex inversion proximal of the "dumb bell" group (not illustrated), found in an individual from Benton Hot Springs, California.

Arm D: 1). A short inversion in the distal part of the arm (Fig. 11 c). The approximate limits of this inversion were given by Martin et al. (1979). 2). A long inversion of the region distal to the nucleolus (N) (Fig. 11 a).

Arm E: An inversion of the middle part of the arm (not illustrated) found in an individual from Silver Lake, California.

Arm F: Two overlapping inversions, 17–13 c and 14–9, in the distal part of the arm, give rise to the alternative sequence F2. The approximate banding pattern of this sequence is:

1 14–13c 2–9 15–17 11–13b 10d–a 18–23. A heterozygote for F1/F2 is shown in Fig. 11 d.

Arm G: A large inversion covering over half of the arm which shifts the position of the Balbiani ring (B) (Fig. 11 e). One breakpoint appears to be adjacent to the Balbiani ring, the other about 10 bands from the right end of the arm.

Most of these inversions have been recorded predominantly from populations in California, Oregon and South Dakota. Only the short terminal inversion in arm D has been found as a polymorphism in New Mexico populations, where it appears to occur at low frequency in most populations, e. g. 7 % at Taylor Springs (Martin et al. 1979), 9 % at Upper Abbott Lake and 15 % at Eagle Nest Lake. This inversion also occurred frequently in the California and South Dakota populations, as did the two more distal inversion in arm C. The longer of these two was also found as a heterozygote in one individual from Ronan, Montana.

The long inversion in arm D was common in some populations in California, such as Lake Davis, in the egg mass from near Storrie and near Benton Hot Springs (with about a third of individuals heterozygous), as well as in the Klamath Lake population from Oregon. Larvae from these two latter populations were commonly heterozygous for the arm F inversion, with about a third of individuals heterozygous at Benton Hot Springs, and about half of the larvae heterozygous at Klamath Lake. As a result the alternative homozygote occurred in both populations. The frequency of the F2 sequence was 31 % at Benton Hot Springs and 49 % at Klamath Lake. In addition these two populations carried the alternative G2 sequence, this being the most common sequence, at a frequency of 83 %, at Klamath Lake and having a frequency of 23 % at Benton Hot Springs. Thus the Klamath Lake sample is relatively different from the majority of *C. utahensis* samples but is linked to them by the intermediate frequencies of the Benton Hot Springs sample. It is uncertain whether this represents some unusual feature of the ecology of these two populations, or whether there is a cline in the frequency of the arm F and G sequences from California to Oregon. Larvae from the egg mass collected near Storrie, California were heterozygous for G1 and G2, but this tells us nothing of the relative frequency of the two sequences in the population at this locality. In *C. harpi*, only one individual, in poor condition, from Saline County, Arkansas was heterozygous for arm G. The details of the inversion could not be determined because of the poor quality of the chromosomes. All other individuals were homozygous in all chromosomes.

Discussion

a) Morphology

The adult male of *C. utahensis* most closely resembles *C. atrella* (Townes) and *C. anthracinus* Zett. in general size and coloration. The genitalia are most similar to *C. anthracinus* but the anal point of that species is longer and darker and the superior volsella is straighter; the width of the clypeus of *C. anthracinus* is always greater than the width of the antennal pedicel, while in *C. utahensis* it is usually less.

The more northern species, *C. tuberculatus* (Townes) has a strong mesonotal tubercle, a dark, narrower anal point, and a more slender inferior volsella than *C. utahensis*.

The pupae of Nearctic *Chironomus* have not been adequately characterized to give a differential diagnosis at this time.

The larvae are similar to other members of the *decorus*-group. The combination of dark gular region, the dark antennal pedicel and pale basal mandibular tooth seems to be diagnostic.

The adult of *C. harpi* will key in Townes (1945) to [*Chironomus*] *decorus*; however, the almost straight, blunt tipped superior volsella is distinctly different than that species [cf. Townes, Fig. 136 A (compared with the holotype by J.E.S.)]. The coloration and general features resemble *C. maturus*; however, the genitalia of that species are distinctive in having a short, hooked, darkened superior volsella (cf. Sublette & Sublette 1974, Fig. 1)

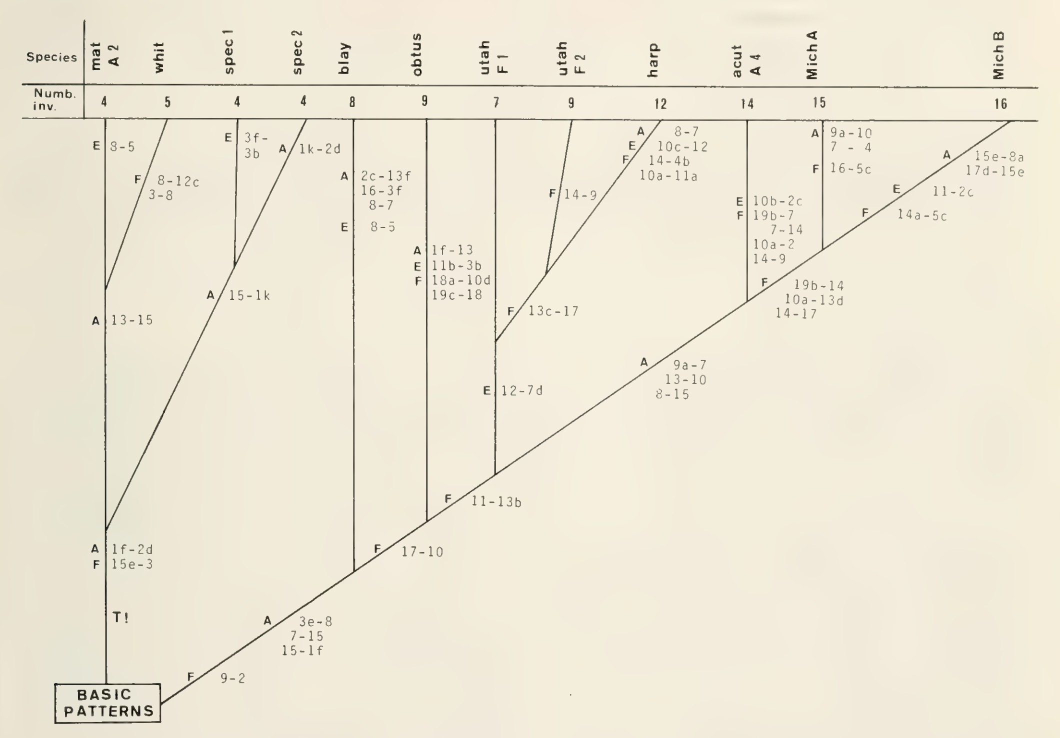


Fig. 12. Phylogenetic tree based on the banding patterns of chromosome arms A, E and F in the "*decorus*-group". The species of the *maturus*-complex, which are *decorus*-like as adults, are included at the left as an "outgroup". As "basic patterns", we are regarding here the Standard pattern of *C. holomelas* in arm A, inv. 10 b–3 f and 5–10 b from Standard in arm E and Standard *C. piger* in arm F (cf. Keyl 1962, Wülker 1980). Inversion polymorphism is not included (with exception of F2 in *C. utahensis* to show the similarities with *C. harpi*); instead, only the banding pattern with the shortest distance to the other species (e. g. A 4 in *C. acutiventris*) is shown. T!= whole arm translocation **AB, EF-AF, BE**; number of inversions=distance from "basic patterns" in arms **A, E** and **F**. acut – *C. acutiventris* (Wülker et al. 1983); blay – *C. "tentans"* Blaylock 1963, 1965 and own unpublished results. harp – *C. harpi*, spec. nov.; mat – *C. maturus* (Wülker and Martin 1974); Mich. A and Mich. B – unidentified species related to *C. decorus*, from Michigan (sequences previously unpubl.); obtus – *C. obtusidens* Goet. (Keyl 1962, modified as per text); spec. 1 and spec. 2 – European species of the *maturus*-complex (Wülker 1985); utah – *C. utahensis* Malloch; whit – *C. whitseli* (Wülker and Martin 1974).

b) Karyotypes

C. utahensis and *C. harpi* are cytologically closely related species. They share, as a synapomorphy, inversion 12g–7d in arm **E** and differ in arms **A** and **E** by one, in arm **C** by two, and in arm **F** by three inversion steps. The nucleolus, the puff in arm **B** and the Balbiani ring in arm **G** are in the same relative positions.

Both species belong to a karyosystematically unique, probably monophyletic, group of *Chironomus* species ("*decorus*-group"), which can be characterized, for instance, by the key inversion 9–2 in arm F (Figs 10cd and 12). To show the position of the two species in this group, a preliminary phylogenetic tree for chromosome arms A, E and F (roughly 40 % of the total band complement) is given in Fig. 12. Trees incorporating data for more than one arm are superior to "one-arm trees" (Wülker et al. 1986). Keyl (1962) was the first to produce a phylogenetic tree which combined the results for arms A and F of *Chironomus* species. The construction of the tree in Fig. 12 is based on the background of having completed a computer analysis (Wülker et al. 1984) incorporating recently 60 different banding patterns of arm A, 34 of arm E and 67 of arm F from all over the world (Wülker et al. in press). In the analysis, the frequencies or probabilities of neighborhoods of all single bands have been computed and the banding patterns arranged according to their probability. The pattern with the most common band neighborhoods is regarded as an "ancestor pattern". Such patterns are those of *C. holomelas* in arm A, of *C. aberratus*, *C. piger* and *C. aprilinus* in arm E, and of *C. piger* in arm F. In addition, these patterns have a central position in Wagner networks of the respective arms (Keyl 1962), are found in the few species with a distribution over more than one continent, and are shared by more than one of the "complexes" of the genus (Wülker 1980). Furthermore the computer analysis shows how far the probability-values of a given pattern are from the respective ancestral pattern. It indicates which is the shortest and most probable connection between two or more patterns (thus following the parsimony principle) and, frequently, is able to correct details of preliminary phylogenetic models of the investigator.

The *maturus*-complex of *Chironomus*, which has the nearest karyological relationships to the *decorus*-group of the *thummi*-complex and has *decorus*-like adults, is used as an outgroup (sensu Hennig 1966).

The tree shows that *C. utahensis* represents the key inversions of the group (F 9–2, 17–10, 11–13b; A 15e–1f, 7d–15e, 3e–8a) and thus is basic for *C. acutiventris* in Europe and the two Michigan-species in North America, three taxa specialized by occuring in sandy bottoms of rivers and lakes and characterized by very high inversion polymorphism.

The information from *C. utahensis* necessitates corrections to previous attempts to derive arm A of *C. obtusidens* from that of *C. piger* (Keyl 1962) and arm A of *C. acutiventris* from that of *C. obtusidens* (Wülker et al. 1983). The very similar band groups 16a–c and 2c–1f were apparently confused in some *C. acutiventris* and Michigan-species patterns, and their position should be changed; as well, group 4–8 should read 4–7 8g–a. For example, the pattern of *C. acutiventris* 4 is then 1a–e 9a–e 2d–3e 15e–a 3f–i 12–10 4–7 8g–a 14–13 2c–1f 16–19 (compare Wülker et al. 1983).

One inversion (8–5 in arm E, also present in *C. stigmaterus*, Martin and Wülker 1974) occurs in both complexes. It may thus belong to the plesiomorphic "basic pattern", i. e. it must have existed before the separation of the *maturus*- and *thummi*-complexes (probably heterozygous with other basic patterns) and therefore occurs irregularly in one or the other homozygous configuration in recent species of both complexes.

Another inversion (8–7 in arm A) occurs twice at different places in the *decorus*-group, which seems contradictory to the principle of uniqueness of rearrangement events (improbability of identical two-break events such as inversions, Rothfels 1956). For such duplicities, one may propose two alternative explanations: 1) the inversions are plesiomorphic and may have been irregularly carried along during the evolution of patterns, 2) a non-random prevalence of particular breaks or inversions leads to independent incidence of these events in different places of the tree (see discussions in Martin 1979, Wülker 1980)

c) Inversion polymorphism

Since our results are based on a limited number of specimens from some of the localities, they may not be representative of the whole picture. Nevertheless, they confirm the finding by Martin et al.

(1979) of marked differences in the degree of inversion polymorphism between different populations of *C. utahensis*. The populations of California and Oregon were the most polymorphic, with inversions in arms **A, C, D, E, F,** and **G.** The South Dakota populations are somewhat less polymorphic, with inversions in arms **C** and **D**, while in New Mexico only the short terminal inversion in arm **D** has been found, generally in low frequency. Schaller and English (1976) make no mention of inversion polymorphism in their Arizona population, suggesting that it may be monomorphic. It is possible, then, that there is a cline of increasing polymorphism from east to west and from south to north. However further sampling would be needed to clarify the pattern of chromosomal polymorphism across the southwestern USA.

Acknowledgements

We are grateful to all our colleagues who contributed material to this investigation (see Materials examined). Mary F. Sublette, Pueblo, prepared the manuscript for publication; Mrs. R. Rössler, Freiburg, prepared the published chromosome photographs, while Mr. D. Paul, Melbourne prepared essential supplementary photographs.

References

Bates, N. M & J. B. Stahl. 1985. Effect of pH and total ion concentration on growth rate of *Chironomus* nr. *maturus* larvae (Diptera: Chironomidae) from an acid strip-mine lake. Trans. Ill. Acad. Sci. 78: 127–132

Blaylock, B. G. 1963. Chromosomal aberrations in a natural population of *Chironomus tentans* exposed to chronic lowlevel environmental radiation. – Ph. D. Thesis, Univ. of Tennessee

–– 1965. Chromosomal aberrations in a natural population of *Chironomus tentans* exposed to chronic lowlevel radiation. – Evolution 19: 421–429

Bonnell, D. E. & D. C. Mote. 1941. The Klamath midge. – J. econ. Ent. 34: 325

–– 1942. Biology of the Klamath midge, *Chironomus utahensis* (Diptera Chironomidae). – Proc. Ent. Soc. Br. Columb. 39: 3–7

Eggleton, F. E. 1931. A limnological study of the profundal bottom fauna of certain freshwater lakes. – Ecol. Monogr. 1: 231–332

Harp, G. L. & R. R. Campbell. 1967. The distribution of *Tendipes plumosus* (Linné) in mineral acid water. – Limnol. Ocean. 12: 260–263

–– 1973. Respiration rates of two midge species at different temperatures. – Ark. Acad. Sci. Proc. 27: 49–50

–– & R. D. Hubbard. 1972. Limnology of four bauxite open-pit lakes. – Ark. Acad. Sci. Proc. 26: 47–51.

Heaton, J. R. 1951. The ecology and succession of a group of acid and alkaline strip-mine lakes in Central Missouri. – M. S. Thesis, Univ. Missouri, Columbia, 143 p

Hennig, W. 1966. Phylogenetic Systematics. – Univ. of Illinois Press, Chicago

Keyl, H.-G. 1957. Untersuchungen am Karyotyp von *Chironomus thummi*. I. Karte der Speicheldrüsen-Chromosomen von *Ch. th. thummi* und die cytologische Differenzierung von der Subspecies *Ch. th. piger*. – Chromosoma 8: 739–756

–– 1962. Chromosomenevolution bei *Chironomus*. II. Chromosomenumbauten und phylogenetische Beziehungen der Arten. – Chromosoma 13: 464–514

–– & I. Keyl. 1959. Die cytologische Diagnostik der Chironomiden. 1. Bestimmungstabelle für die Gattung *Chironomus* auf Grund der Speicheldrüsenchromosomen. – Arch. Hydrobiol. 56: 43–57

Malloch, J. R. 1915. The Chironomidae or midges of Illinois, with particular reference to species occurring in the Illinois River. – Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist. 10: 275–543

Martin, J. 1971. A review of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) IV. The karyosystematics of the *australis* group in Australia. – Chromosoma 35: 418–430

–– 1979. Chromosomes as tools in taxonomy and phylogeny of Chironomidae (Diptera). – Ent. Scand. Suppl. 10: 67–74

–– & W. Wülker 1974. A review of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) VIII. *Chironomus stigmaterus* Say, Cytology. – Stud. Nat. Sci (Portales) 1 (11): 1–17

—— J. E. Sublette & M. Sublette. 1979. Utilization of Chironomidae (Diptera) as a water quality indicator group in New Mexico. Part III. Karyosystematics of selected Chironomidae of New Mexico. — New Mexico Energy Inst. Rep. No. 32, p. 129—156

—— W. Wülker & J. E. Sublette. 1974. Evolutionary cytology in the genus *Chironomus* Meigen. — Stud. Nat. Sci. (Portales, N. M.) 1 (12): 1—12

Nabrotzky, F. V. 1968. Biology, behavior and control of some Utah gnats with special reference to *Tendipes utahensis* Malloch (Diptera — Tendipedidae). — M. S. Thesis, Univ. Utah, Salt Lake City, 63 pp.

—— & D. M. Rees. 1968. Biology and behavior of the gnat *Tendipes utahensis* on the southeast shore of the Great Salt Lake, Utah. — Proc. 21th Ann. Meeting Utah Mosq. Abat. Assn. p. 45—46

Rothfels, K. H. 1956. Black flies: siblings, sex, and species grouping. — J. Heredity 47: 113—122

Saether, O. A. 1980. Glossary of chironomid morphology terminology (Diptera: Chironomidae). — Ent. Scand. Suppl. No. 14, 51 pp.

Schaller, L. 1972. An electrophoretic and cytogenetic study of *Chironomus utahensis* as found in Northern Arizona. — M. S. Thesis, N. Ariz. Univ., Flagstaff, 52 pp.

—— & D. S. English. 1976. Electrophoretic and cytogenetic studies of *Chironomus utahensis*. — J. Heredity 67: 300—302

Sublette, J. E. 1960. Chironomid midges of California. I. Chironominae, exclusive of Tanytarsini (=Calopsectrini). — J. Proc. U. S. Nat. Mus. 112: 197—226

—— & M. F. Sublette. 1974. A review of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) V. the *maturus*-complex. — Stud. Nat. Sci. (Portales, N. M.) 1 (8): 1—41

—— 1979. Utilization of Chironomidae (Diptera) as a water quality indicator group in New Mexico. Part II. A synopsis of the Chironomidae of New Mexico. — N. M. Energy Res. Inst. Rept. 32, p. 53—128

Townes, H. K. Jr. 1945. The Nearctic species of Tendipedini [Diptera, Tendipedidae (=Chironomidae)]. — Am. Midl. Nat. 34: 1—206

Wülker, W. 1980. Basic patterns in the chromosome evolution of the genus *Chironomus* (Dipt.). — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 18: 112—123

—— 1985. Karyosystematics and morphology of two north European species of the *Chironomus maturus*-complex (Diptera: Chironomidae). — Entomol. Gener. 10: 125—132

—— & M. G. Butler. 1983. Karyosystematics and morphology of northern *Chironomus* (Diptera: Chironomidae): Freshwater species with larvae of the *salinarius* type. — Ent. Scand. 14: 121—136

—— & J. Martin. 1974. A review of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) VI. Cytology of the *maturus*-complex. — Stud. Nat. Sci. (Portales, N. M.) 1 (9): 1—21

—— G. Dévai & I. Dévai, in press. Computer assisted studies of Chromosome evolution in the genus *Chironomus* (Dipt.). Comparative and integrated analysis of chromosome arms A, E and F. — Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hungar.

—— , G. Lörincz & G. Dévai. 1984. A new computerized method for deducing phylogenetic trees from chromosome inversion data. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 22: 86—91

—— , H. M. Ryser & A. Scholl. 1983. Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Diptera) VIII. Arten mit Larven des *fluviatilis*-Typs (*obtusidens*-Gruppe): *C. acutiventris* n. sp. und *C. obtusidens* Goetgh. — Rev. suisse Zool. 90: 725—745

Yamamoto, K. D. 1977. A comparison of salivary gland chromosomes of *Chironomus* larvae of acid-polluted stripe-mine lakes. — M. S. Research Report, Southern Illinois University, Carbondale. 24 p.

Zullo, S. J. & J. B. Stahl. 1988. Abundance, distribution, and life cycles of midges (Chironomidae: Diptera) in an acid stripe-mine lake in Southern Illinois. — Amer. Midl. Nat. 119: 353—365

SPIXIANA	14	1	95–112	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

Schlangensterne (Ophiuroidea) im NO-Atlantik, in der ibero-marokkanisch-mauretanischen Region

Faunenvergleich nebst taxonomischen Bemerkungen

Von **Ilse Bartsch**

Bartsch, I. (1991): Brittle Stars (Ophiuroidea) in the NE-Atlantic, in the Ibero-moroccan-mauretanian Region. Comparison of the faunas with taxonomic remarks. – Spixiana **14/1:** 95–112.

When comparing the ophiuroid fauna collected on the seamounts Great Meteor Bank and Josephine-Bank with that from the shelf and upper continental slope off Portugal and northwestern Africa, the most obvious fact is the paucity of the seamount fauna. The dominant taxa on the seamounts are the amphiurids (Great Meteor Bank) and ophiodermatids (Josephine-Bank); both taxa are microphagous. The fauna off Portugal and northwestern Africa is more diverse; beside microphagous deposit and suspension feeders macrophagous scavengers (carrion, plant fragments) and planktovors are common. The ophiuroid communities along the lower continental slope are rich in species. Of all samples studied, the highest faunal diversity was found in one from the Ibero-Moroccan Bay, taken at 1750 m depth.

Ilse Bartsch, Biologische Anstalt Helgoland, Notkestr. 31, D-2000 Hamburg 52, F.R.G.

Einleitung

Im Laufe mehrerer Reisen des FS Meteor war die Bodenfauna im Nordostatlantik, vor Portugal, der Straße von Gibraltar und Nordwestafrika untersucht worden. Das Programm umfaßte Aufnahme der Fauna sowohl im Flachwasser – in Küstennähe und auf den Kuppen Josephine-Bank und Große Meteorbank – als auch im Bereich des Kontinentalhangs – vor Portugal und Nordwestafrika. Zum Einsatz kamen Agassiztrawl, Epibenthosschlitten, Kuttertrawl, Kettendredge, Dreiecksdredge, Tonnendredge, Beyer-Schlittennetz, Kastengreifer, Backengreifer und Fotoschlitten.

Das Schlangenstern-Material wird in der Zoologischen Staatssammlung, München, deponiert.

Im taxonomischen Teil werden folgende Abkürzungen verwendet: dd Scheibendurchmesser; r Scheibenradius; V ventrale Armplatten (V1 erste ventrale Armplatte).

Das Untersuchungsgebiet

Proben liegen vor aus einem Gebiet, das sich erstreckt von Südportugal (38° N) bis nach Kap Blank an der Nordwestküste Afrikas (21° N), vom Schelf der Kontinente bis zur 1300 km entfernt liegenden Flachwasserregion der unterseeischen Kuppe Große Meteorbank (Abb. 1); die Proben stammen sowohl vom Schelf als auch vom Kontinentalhang.



Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet. × Stationen.

Vor der Küste Portugals geht der fast 20 km breite Schelf in den sanft abfallenden, 150 km breiten Kontinentalhang über, der bis 5000 m Tiefe absinkt (Tejo Tiefsee-Ebene); die Schelfkante liegt in 150–170 m Tiefe; der obere Hang (170–1500 m) wird von wenigen Riffen und Rücken unterbrochen (Berthois et al. 1965, Gierloff-Emden et al. 1970, Giesel & Seibold 1968). Das Schelfgebiet und der obere Hang sind bedeckt mit groben Sanden; neben terrigenem Material finden sich Reste von Schnecken, Echinodermen, Serpuliden und Korallen, die feineren Fraktionen bestehen überwiegend aus Foraminiferen-Schalen, nur selten erscheint der felsige Untergrund (Kudrass 1973, Thiede 1973). Mit zunehmender Tiefe nimmt der Anteil der Reste des Benthos ab, der des Planktons zu (Kudrass 1973). Die Küstenregion liegt – bis gut 600 m Tiefe – im Einflußbereich des Portugalstroms (Madelain 1967). Das Meeresgebiet vor Portugal gilt als Auftriebsgebiet. Unterwasseraufnahmen vom Schelf zeigen eine Bodenfauna mit zahlreichen Suspensionsfressern (Siedler & Seibold 1974). Die vier Benthos-Proben stammen aus 100–500 m Tiefe; zum Einsatz kamen Agassiztrawl, Kettendredge und Dreiecksdredge.

Aus der ibero-marokkanischen Bucht liegt nur eine Probe vor, genommen mit einem Agassiztrawl in 1750 m Tiefe, auf 35°30′N und 08°07′W. Das Gebiet liegt in der Verlängerung der Gibraltar-Straße; breite Rinnen sind von gut 200 m hohen Rücken umgeben (Giesel & Seibold 1968).

Vor Nordwestafrika erstreckt sich ein 40–80 km breiter Schelf, von der Schelfkante in 110–150 m Tiefe geht es, meist sehr steil, bis in 3900–4200 m Tiefe (Giesel & Seibold 1968). Auf dem Schelf sind grobe Sedimente nicht oder kaum vorhanden; fein bis mittelkörnige biogene Sedimente mit hohem Karbonat-Anteil (vorwiegend planktische und benthische Foraminiferen) herrschen vor (Thiede 1971, 1973, Siedler & Seibold 1974); nur in Küstennähe macht sich der Sandeintrag von Land her bemerkbar (Milliman 1977). Mit zunehmender Wassertiefe nimmt im Sediment der Anteil der Reste von Planktonten zu (Bein & Fütterer 1977). Vor der Küste herrschen Auftriebsbedingungen, vor Kap Blank bis vor Kap Bojador ganzjährig, vor Marokko vor allem in den Sommermonaten (Minas et al. 1982); nach der Rate der Sedimentation biogener Partikel zu urteilen, ist die Produktivität dieser Gewässer weit

höher als vor Portugal (Thiede 1973). Nach Kudrass (1973) nimmt, wie auch vor Südportugal, die Produktion des Benthos vom Kontinentalhang zur Tiefsee hin deutlich ab. Unterwasseraufnahmen vom Schelf und der Schelfkante zeigen eine dichte Besiedlung von in die Wassersäule hineinragenden Filtrierern, so Schwämme, solitäre Korallen *(Cariophylla)*, Gorgonarien, Seefedern *(Pennatula)*, Bivalvier *(Pinna)*, Polychaeten *(Lanice)*, Crinoiden *(Antedon)* (Newton et al. 1973, Thiel 1982). Die Mehrzahl der Benthos-Proben stammen von abseits Kap Blank; vom Schelf und oberen Hang (50–420 m Tiefe) liegen 14 Proben vor, genommen mit Agassiztrawl, Epibenthosschlitten, Kuttertrawl, Kettendredge, Kastengreifer und Backengreifer, aus tieferen Regionen (900–2100 m) fünf Proben, genommen mit Agassiztrawl und Epibenthosschlitten. Von abseits Mauretanien sind es acht Proben aus 50–400 m Tiefe; eingesetzt worden waren Agassiztrawl, Epibenthosschlitten, Kuttertrawl, Kastengreifer und Backengreifer, von abseits Marokko sechs Proben aus 65–370 m Tiefe, gedredgt mit Agassiztrawl und Kuttertrawl.

Die Josephine-Bank ist eine NNW–SSE gestreckte Kuppe zwischen 36°–37° N und 14°–15° W; 270 Seemeilen von Portugal entfernt. Vom höchsten Teil im Süden (ca. 200 m Tiefe), fällt die Bank nach Süden steil, nach Norden und Westen flach ab. Die Kuppenoberfläche ist oft uneben, durchfurcht von tiefen Rinnen und breiten Mulden. Die Kuppe ist bedeckt mit biogenem Kalksand (Muschel-, Schnecken-, Echinodermen-Bruch, Korallen-, Bryozoen-, Pteropoden- und Foraminiferen-Schalen); dazwischen sind Kalkriffe und Regionen mit Basalt vorhanden (Schott et al. 1969). Benthos-Proben, insgesamt 12 Proben, liegen aus 200–700 m Tiefe vor; zum Einsatz kamen Agassiztrawl, Kettendredge, Tonnendredge und Beyer-Schlittennetz.

Die Große Meteorbank liegt 270 Seemeilen vom afrikanischen Kontinent entfernt, auf 30° N und 28°–29° W. Sie besteht aus einem weitgehend flachen, morphologisch nur geringfügig gegliederten Plateau, mit einer Fläche von gut 1200 km, einer Wassertiefe von 290–400 m und ausgedehnten zentralen Teilen in 300 m Tiefe. An den Rändern fällt das Plateau, in Stufen, zuerst allmählich, dann steil in Tiefen von über 4000 m ab (Pasenau 1971). Bedeckt ist das Plateau mit biogenem Kalksand (Foraminiferen-, Pteropoden-, Bryozoen-, Korallen-, Muschel- und Schnekkenbruch) und porösen Kalksteinen (Schott et al. 1969, Ulrich 1971). Die Benthosproben stammen vom Plateau und oberen Hang; es sind 36 Proben, genommen in 300–650 m Tiefe mit Agassiztrawl, Kuttertrawl, Dreiecksdredge, Kettendredge, Tonnendredge und Beyer-Schlittennetz.

	Region	G. B. M.	J. B.	Port	Marok	Mauret	K. B.	K. B.	I. M. B.
Tiefe	von	300	200	100	65	50	50	900	1750
(in m)	bis	650	750	500	370	400	420	2100	
Familie/Gattung									
Ophiomyxidae									
Ophiomyxa		–	–	–	–	–	1	1	–
Ophiophrixus		–	–	–	–	–	–	1	–
Ophioscolex		–	–	–	–	–	–	1	–
Ophiacanthidae									
Ophiocamax		–	–	–	–	–	–	1	–
Ophiacantha		–	–	3	2	1	2	4	2
Ophiomyces		1	1	–	–	–	–	–	–
Ophiothamnus		–	–	–	–	–	–	1	–
Amphiuridae									
Amphipholis		2	–	1	–	–	1	–	–
Amphiura		1	2	1	3	–	5	3	–
Ophiactidae									
Histampica		–	–	–	–	–	–	–	1
Ophiactis		–	–	1	1	–	–	1	1
Amphilepididae									
Amphilepis		1	–	–	–	–	–	–	–
Ophiothricidae									
Ophiothrix		1	1	1	1	1	4	–	–

	Region	G. B. M.	J. B.	Port	Marok	Mauret	K. B.	K. B.	I. M. B.
Tiefe	von	300	200	100	65	50	50	900	1750
(in m)	bis	650	750	500	370	400	420	2100	
Ophiocomidae									
Ophiopsila		–	–	2	–	1	–	–	–
Ophiochitonidae									
Ophiochiton		–	–	–	–	–	–	1	–
Ophiodermatidae									
Ophioconis		–	1	1	–	1	–	–	–
Ophioderma		–	–	–	–	–	1	–	–
Ophiurinae									
Homalophiura		–	–	–	–	–	–	–	1
Ophiambix		1	–	–	–	–	–	–	–
Ophiocten		–	–	–	–	–	–	1	–
Ophiophycis		–	1	–	–	–	–	–	–
Ophiura		–	1	2	2	3	3	2	1
Ophiolepidinae									
Ophiomidas		–	–	–	–	–	–	–	1
Ophiomusium		–	–	–	–	–	–	1	1
Ophiosphalma		1	–	–	–	–	–	–	1
Ophioleucidae									
Ophiernus		–	–	–	–	–	–	–	1

Tab. 1: Stationen Große Meteorbank (G. M. B.), Josephine-Bank (J. B.), abseits Portugal (Port), Marokko (Marok), Mauretanien (Mauret), Kap Blank (K. B.), Ibero-marokkanische Bucht (I. M. B.) und Anzahl der vorgefundenen Schlangenstern-Gattungen.

Ergebnisse

Nach dem vorliegenden Ophiuroiden-Material zu urteilen, ist die Fauna der unterseeischen Kuppen Josephine-Bank und Große Meteorbank homogen und artenarm (Tab. 1). Von der Großen Meteorbank liegen 36 Proben vor, mit insgesamt nur 8 Arten. Regelmäßig vertreten sind die Amphiuridae (*Amphiura*, 1 Art; *Amphipholis*, 2 Arten) und Ophiacanthidae (*Ophiomyces*, 1 Art); von den anderen Familien – Amphilepidae (*Amphilepis*, 1 Art), Ophiothricidae (*Ophiothrix*, 1 Art), Ophiurinae (*Ophiambix*, 1 Art) und Ophiolepinae (*Ophiosphalma*, 1 Art) – sind nur Einzelstücke, oft nur Bruchstücke vorhanden. Von der mehr in Küstennähe liegenden Josephine-Bank stammen 7 Arten (insgesamt 12 Proben). Zahlenmäßig dominieren die Ophiodermatidae (*Ophioconis*, 1 Art) und Ophiacanthidae (*Ophiomyces*, 1 Art), seltener sind Amphiuridae (*Amphiura*, 2 Arten), Ophiothricidae (*Ophiothrix*, 1 Art), Ophiurinae (*Ophiura*, *Ophiophycis*, je 1 Art).

Wesentlich heterogener ist die Fauna der auf dem Schelf vor der Küste gedredgten Proben. Vier Proben, entnommen vor Portugal in 100–400 m Tiefe, enthalten 12 Arten, verteilt auf die Familien und Gattungen Ophiocomidae (*Ophiopsila*, 2 Arten), Ophiacanthidae (*Ophiacantha*, 3 Arten), Amphiuridae (*Amphiura*, *Amphipholis*, je 1 Art), Ophiactidae (*Ophiactis*, 1 Art), Ophiodermatidae (*Ophioconis*, 1 Art), Ophiothricidae (*Ophiothrix*, 1 Art), Ophiurinae (*Ophiura*, 2 Arten). In sechs vor Marokko in 65–370 m Tiefe gesammelten Proben wurden 9 Arten angetroffen, es sind Amphiuridae (3 *Amphiura*-Arten), Ophiacanthidae (*Ophiacantha*, 2 Arten), Ophiurinae (*Ophiura*, 2 Arten), Ophiactidae (*Ophiactis*, 1 Art) und Ophiotricidae (Ophiothrix, 1 Art). Siebzehn Arten wurden den 14 vor Kap Blank, aus 50 bis 400 m Tiefe gewonnenen Proben entnommen. Mit der höchsten Artenzahl

sind die Amphiuridae *(Amphiura,* 5 Arten, *Amphipholis,* 1 Art) vertreten, gefolgt von den Ophiothricidae *(Ophiothrix,* 4 Arten), Ophiurinae *(Ophiura,* 3 Arten), Ophiacanthidae *(Ophiacantha,* 2 Arten), Ophiodermatidae *(Ophioderma,* 1 Art) und Ophiomyxidae (1 *Ophiomyxa*-Art). Proben, etwas nördlich von Kap Blank genommen, enthalten zudem die Gattungen *Ophioconis* (Ophiodermatidae) und *Ophiopsila* (Ophiocomidae).

Ein Vergleich auf Art-Ebene ergibt, daß die Amphiuriden *(Amphiura, Amphilepis)* der Großen Meteorbank und Josephine-Bank auch in den vor Portugal genommenen Proben vertreten sind. Von den Ophiacanthiden dagegen ist *Ophiomyces (O. grandis)* nur auf den unterseeischen Kuppen, *Ophiacantha* nur vor den Küsten Portugals und Nordwestafrikas gefunden worden. Von *Ophiothrix (O. fragilis,* Ophiothricidae), in größeren Mengen in den Proben vom äußeren Schelf und oberen Hang vor Portugal angetroffen, sind auf den Kuppen Einzel-Exemplare oder lediglich Reste in den Proben vertreten. Im Material von der Großen Meteorbank fehlen Ophiurinae, in dem von vor Portugal sind zwei Arten vorhanden.

Die Fauna des unteren Hangs vor der nordwestafrikanischen Küste erweist sich als artenreicher als die des Schelfs und oberen Hangs. Fünf abseits Kap Blank aus 900–2100 m Tiefe genommene Proben enthalten 18 Arten; vertreten sind die Ophiacanthidae *(Ophiacantha,* 4 Arten, *Ophiocamax* und *Ophiothamnus,* je eine Art), Ophiomyxidae *(Ophiomyxa, Ophiophrixus, Ophioscolex,* je eine Art), Ophiurinae *(Ophiura,* 2 Arten, *Ophiocten,* 1 Art), Ophiolepinae *(Ophiomusium,* 1 Art), Ophiochitonidae *(Ophiochiton,* 1 Art), Amphiuridae *(Ampiura,* 3 Arten) und Ophiactidae *(Ophiactis,* 1 Art).

Artenreich ist die Probe aus der ibero-marokkanischen Bucht, entnommen aus 1750 m Tiefe. Diese eine Probe enthält 10 Ophiuroiden-Arten; vertreten sind Ophiolepinae *(Ophiomusium, Ophiosphalma, Ophiomidas,* je eine Art), Ophiurinae *(Ophiura, Homalophiura,* je eine Art), Ophioleucinae *(Ophiernus,* 1 Art), Ophiacanthidae *(Ophiacantha,* 2 Arten) und Ophiactidae *(Ophiactis, Histampica,* je eine Art) (s. Kapitel Taxonomische Bemerkungen).

Diskussion

Bei einem Vergleich der Schlangenstern-Fauna der unterseeischen Kuppen Große Meteorbank und Josephine-Bank mit der von vor Portugal und Nordwestafrika muß zwar berücksichtigt werden, daß Geräte mit unterschiedlicher Fängigkeit, sowohl in der Horizontale als auch in der Vertikale, eingesetzt worden waren. Trotzdem kann festgestellt werden, daß die Zahl der Arten in den Proben vom Festlandssockel deutlich höher ist als die von den Kuppen und, daß unter der Kuppenfauna keine Endemismen vertreten sind. Die höhere Diversität mag zum einen auf geologische Bedingungen am Meeresboden zurückzuführen sein, ein wichtiger Grund aber dürfte der unterschiedliche Eintrag von Nährstoffen sein. Vor den Küsten Nordwestafrikas und Portugals herrschen Auftriebsbedingungen (Fraga 1974, Minas et al. 1982); nährstoffreiches Wasser steigt auf, führt in der durchlichteten Zone zu einer hohen Phytoplankton-Produktion, die wiederum eine Entwicklung der Konsumenten in der Wassersäule begünstigt, herabrieselnde Phyto- und Zooplankter sorgen für einen hohen Eintrag von organischer Substanz in den Meeresboden. Untersuchungen der Sedimente vor Nordwestafrika zeigen hohe Konzentration an Skelettresten von Phyto- und Zooplanktern (Kudrass 1973, Thiede 1971, 1973), chloroplastischen Pigmenten (Thiel 1982), und entsprechend hohe Bakteriendichte (Tan & Rüger 1989). Bei ausreichender Sauerstoffversorgung ist also mit einer reichen Bodenfauna mit verschiedenen Lebens- und Ernährungstypen zu rechnen.

Von den Schlangensternen leben *Amphiura*-Arten in erster Linie eingegraben im Sediment, nur die Armenden ragen heraus, Nahrungspartikel werden von der Sedimentoberfläche aufgenommen oder aus der bodennahen Wassersäule herausgefiltert (Buchanan 1964, Woodley 1975, Ockelmann & Muus 1978, Warner 1982). *Amphipholis*-Arten siedeln vorzugsweise im Spaltensystem des bewohnten Substrats; Untersuchungen des Mageninhalts ergeben meist Detritus, Meiofauna und Pflanzenreste;

Nahrungspartikel werden vom Untergrund oder dem bodennahen Wasser (Leimrutenprinzip) aufgenommen; eine ähnliche Nahrungspalette gilt auch für *Ophiactis*-Arten (Boffi 1972, Buchanan 1963, Martin 1968, Pentreath 1970). Von *Ophioconis* liegen keine Beobachtungen zu Nahrung und Nahrungsaufnahme vor; *Ophioconis* ist auffällig fragil (im vorliegenden Tiermaterial ist die Scheibe oft unvollständig), die Zähne sind flach aber sehr breit, die Armstacheln kaum länger als ein Armsegment; es ist zu vermuten, daß *Ophioconis* ähnlich wie Amphiuriden lebt, d. h. die Scheibe ist im Sediment verborgen, die Nahrung (Reste von Phytoplankton, Meiofauna und -flora) wird von der Sedimentoberfläche und aus der bodennahen Wasserschicht abpipettiert und herausgefiltert. *Ophiothrix* siedelt auf oder im Spaltensystem eines Substrats; die Arme ragen weit ins Wasser, Plankton und Detritus wird aus der Wassersäule filtriert (Roushdy & Hansen 1960, Warner & Woodley 1975). *Ophiopsila*-Arten strecken – wie *Ophiothrix* – ihre Arme in die Wassersäule und nehmen Phytoplankton, aufgewirbelte Diatomeen, Meiofauna und Detritus auf; die Scheibe bleibt im Spaltensystem des bewohnten Substrats verborgen (Massé 1963, Basch 1988). *Ophiura*-Arten leben auf dem Sediment; suchen das Sediment nach Nahrungsbrocken – bodenlebende Organismen (Crustaceen, Mollusken), Pflanzenreste – ab, nehmen auch aus der bodennahen Wassersäule Plankton (Zoo- und Phytoplankton) auf (Feder 1981, Rassmussen 1973). *Ophiacantha*-Arten scheinen in erster Linie Räuber zu sein, die, auf einem Substrat siedelnd, größere Plankter aus dem Wasser herausfischen (Lyman 1882, Fell 1961, Dearborn & Fell 1974) oder sogar das Substrat abweiden (Tyler & Lampitt 1988); Paterson et al. (1985) ordnet allerdings mehrere Arten in die Kategorie der Detritusfresser ein. *Ophiomyxa*-Arten sind vor allem karnivor (Pentreath 1970). *Ophiomyces* wird von Paterson et al. (1985) als Detritusfresser eingestuft. Auffällig an *Ophiomyces* sind die sehr breiten, schaufelförmigen Plättchen (Oralpapillen) auf den Oralplatten, die flachen Schuppen an den Armporen, die in Scheibennähe eine enge, tiefe Rinne bilden, die turmartig hochgewölbte Scheibe, die recht kurzen Arme (ca. 4fache des Scheibendurchmessers), mit sehr großer Zahl an Armstacheln, in jedem Armsegment in einem fast geschlossenen Ring angeordnet, und die wenigen breiten, flachen Zähne. Im Habitus ähnelt *Ophiomyces Ophiotholia* (Lyman 1880: Taf. 1, Abb. 1–3), nur daß *Ophiotholia*-Arten zudem kleine schirmähnliche Stacheln tragen. *Ophiomyces* lebt wahrscheinlich versteckt in der oberflächlichen Sedimentschicht und ernährt sich von Kleinstpartikeln, die mit einem Wasserstrom an die Arme herangeführt werden.

Diese Übersicht über Lebensweise, Nahrung und Nahrungsfang der Arten zeigt, daß die Arten der unterseeischen Kuppen in erster Linie Sedimentbewohner sind und organisches Material im Sediment und in der bodennahen Wasserschicht verwerten, es sind Pipettierer und Suspensionsfresser. Vor den Küsten Portugals und Afrikas dagegen treten zudem auch planktonfiltrierende Arten auf, deren Arme weit in die Wassersäule hineinragen. Die an der Sedimentoberfläche siedelnden Arten bieten wiederum kryptisch lebenden Tieren und einer Epifauna ein Siedlungssubstrat. Dank der reichen Endo- und Epifauna finden auch Räuber und Aasfresser Nahrung. Die Bewohner des Festlandsockels und oberen Hangs nutzen nicht nur die reichlich anfallende organische Substanz auf und im Sediment, sondern auch die der Wassersäule; außer Detritus und Kleinstplankter werden auch große Brocken, große Zooplankter, bodenlebende Muscheln und Polychaeten, Algen- und Pflanzenreste gefressen.

Wie oben erwähnt, sind unter den auf den Kuppen Große Meteorbank und Josephine-Bank gefundenen Schlangensternen keine endemische Arten vertreten. Alle Arten haben eine weite geographische Verbreitung. Unterseeische Kuppen werden oft als „Trittsteine" bei einer Überquerung von Ozeanen angesehen (Wilson & Kaufmann 1987).

Entgegen der mit zunehmender Tiefe an Kontinentalhängen meist festgestellten Abnahme der Diversität der Bodenfauna (z. B. Rosenfeld & Bein 1978), zeigen bei den Schlangensternen die Fänge von vor Nordwestafrika einen besonderen Artenreichtum. Die Fauna umfaßt Arten, die im Sediment, auf dem Sediment und auf ins Wasser hineinragenden Objekten siedeln. In bezug auf Nahrung und Nahrungsaufnahme sind Pipettierer, Filtrierer, Weidegänger und Räuber vertreten; aufgenommen wird Sediment, Detritus, Phyto- und Zooplankton sowie Makrofauna. Hohe Werte an chloroplastischen Pigmenten in fast 3000 m Tiefe (Thiel 1978) zeigen, daß bis in diese Tiefen ein erheblicher Nährstoff-

eintrag besteht. In der oberen Sedimentschicht (4 cm) ist eine hohe Meiofaunadichte anzutreffen (Thiel 1978); auch Massenauftreten der Makrofauna ist belegt, so hohe Siedlungsdichten der Seeanemonen *Actinoscyphia aurelia* (und *A. saginata)* (Aldred et al. 1979); die breite Palette von Größenklassen (Aldred et al.) läßt vermuten, daß es sich bei den Massenvorkommen um perennierende Populationen handelt. Im Auftriebsgebiet vor Nordwestafrika ist also in größeren Tiefen mit einer arten- und individuenreichen Fauna zu rechnen.

Als besonders reich an Arten erwies sich die eine in der ibero-marokkanischen Bucht, abseits der Straße von Gibraltar genommene Probe. Die Schlangenstern-Fauna ist weit reicher als aus Tiefen der ibero-marokkanischen Bucht erwartet wird (vgl. Pérès 1962). In der Probe vertreten sind Tiefwasserformen, die meisten sind im Atlantik weit verbreitet, häufig Charakterformen der Fauna am unteren Hang (Gage & Tyler 1982, Grassle et al. 1975, Haedrich et al. 1980). Von jenseits der Straße von Gibraltar, aus dem Mittelmeer, sind diese Arten bisher nicht genannt (Tortonese 1980). Das Mittelmeer beherbergt eine artenreiche Ophiuroiden-Fauna; Tortonese (1980) meldet 34 Arten. Die Mehrzahl dieser Arten lebt in den oberen 200 m (Tortonese 1949), viele sind auch vom Schelf vor Portugal und Nordwestafrika gemeldet. Aus Tiefen von mehr als 500 m sind nur noch wenige Arten bekannt, es sind eurybathe Formen (Tortonese 1949); so *Ophiura carnea,* im Mittelmeerraum noch in 1200 m Tiefe angetroffen (Tortonese 1980); in den bearbeiteten Proben regelmäßig zwischen dem vor Nordwestafrika aus 50–400 m Tiefe gesammelten Material vertreten. Das Mittelmeer hat zwar ausgedehnte Tiefseebecken, an der tiefsten Stelle ist es fast 5000 m (Hersey 1965), Schlangensterne sind aus diesen Tiefseebecken jedoch nicht gemeldet worden. Die Armut an bzw. das Fehlen einer Bathyalfauna im Mittelmeer gilt auch für andere Echinodermen, so für Seeigel (Tortonese 1980, David 1989), und für andere Tiergruppen. Nach Fredj & Laubier (1985) sind 6500 Makrobenthos-Arten im Mittelmeer bekannt; weniger als 20 % dringen in Tiefen von mehr als 500 m vor und nur 2,5 % leben ausschließlich unterhalb 500 m (Fredj & Laubier 1985). Tiefwasserformen unter den Schlangensternen haben offenbar die Zeiten, in den das Mittelmeer ein salzreiches Binnenmeer war, nicht überstanden und haben, als im Pliozän erneute Öffnungen zum Atlantik hin entstanden, nicht erfolgreich einwandern und neue Populationen aufbauen können. Zur Zeit liegt die Schwelle von Gibraltar bei etwas über 300 m (Tietze & Weigt 1973), das auströmende Mittelmeerwasser zeichnet sich durch hohe Temperaturen, entsprechend niedrigen Sauerstoffgehalt und hohen Salzgehalt aus.

Taxomische Bemerkungen

Unter den im Nordostatlantik, vor Portugal und Nordwestafrika (einschließlich der unterseeischen Kuppen Große Meteorbank und Josephine-Bank) im Flachen und Tiefen genommenen Proben ist eine besonders artenreich, es ist die auf der 23sten Reise des FS METEOR vor der Straße von Gibraltar, auf 35°31′–35°37′N und 8°07′–8°03′W, aus 1750 m mit einem Agassiz-Trawl gewonnene Probe. Sie enthält 11 Schlangenstern-Arten, sechs gehören zur Familie der Ophiuridae, zwei zu den Ophiacanthidae und zwei zu den Ophiactidae. Bei Einsatz von Agassiz-Trawl wird vor allem die Epifauna erfaßt, bei Einsatz von Bodengreifern, die tiefer ins Sediment eindringen, sind Funde weiterer Arten zu erwarten.

Abkürzungen: dd Scheibendurchmesser; r Scheibenradius; V ventrale Armplatten (V1 erste ventrale Armplatte).

Ophiuridae, Ophiolepidinae

Ophiomidas sp.
(Abb. 2)

Material. Ein Exemplar, 5,2 mm dd.

Beschreibung. Scheibe fünfeckig. Dorsal und ventral mit Plättchen bedeckt. Primäre Radialplatten nicht deutlich abgesetzt. Radialschilder $^{1}/_{3}$ r, porös, breiter als lang (Abb. 2A), getrennt durch eine große interradiäre Platte. Oralschilder geringfügig länger als breit, dreieckig, peripher gerundet (Abb. 2B). Adoralplatte stößt an erste ventrale Armplatte und Lateralplatte an. Zähne konisch. Fünf bis sechs Paar Oralpapillen (einschließlich der Tentakelschuppen von der in den Mundraum einbezogenen Tentakelpore). Periphere Papille groß, rundlich, Tentakelpore verdeckend; die anderen Oralpapillen konisch bis länglich.

Armlänge wahrscheinlich kaum mehr als 3mal dd. Arme im Querschnitt fast quadratisch. Dorsale Armplatten dreieckig; periphere Kante gerundet, adorale Ecke länglich ausgezogen (Abb. 2D), an der Armbasis an vorhergehende Platte stoßend. Ventrale Armplatten etwas eingedellt; erste ventrale Armplatte sechseckig, periphere Platten dreieckig (Abb. 2E). Erste und zweite ventrale Armplatte aneinanderstoßend, die folgenden durch laterale Armplatten getrennt. Erste laterale Armplatte deutlich verbreitert. Tentakelporen groß. Tentakelschuppe groß, im basalen Armbereich rund, peripher länglich. Armstacheln kurz, nicht länger als $^{1}/_{2}$ der Segmentlänge. Drei Armstacheln an den freien Armsegmenten (Abb. 2C), zwei Armstacheln an der zweiten und eine an der ersten lateralen Armplatte.

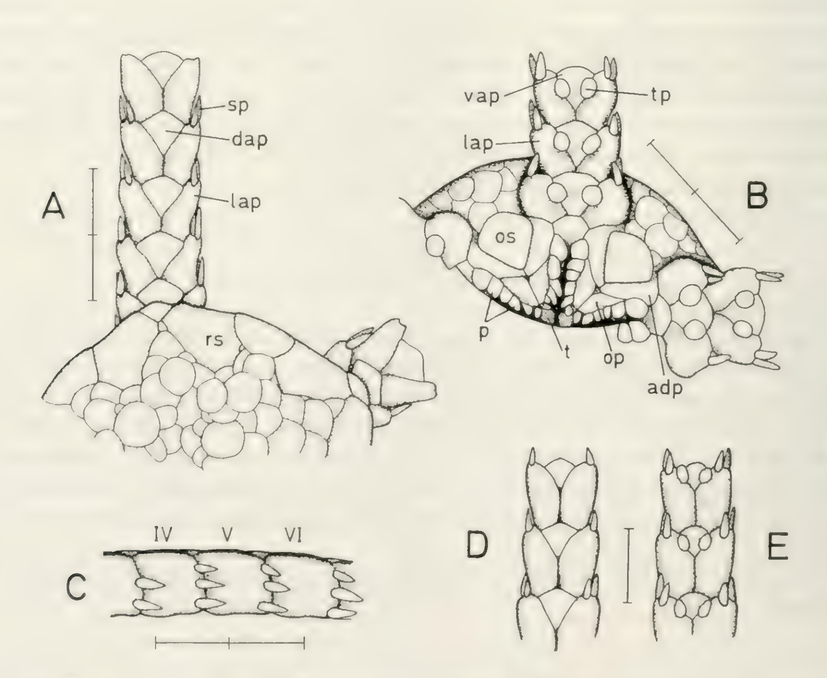


Abb. 2. *Ophiomidas* sp., 5,2 mm dd. A. Teil der Dorsalansicht. B. Teil der Ventralansicht. C. Armsegmente IV, V und VI, Seitenansicht. D. distaler Teil eines Arms, Dorsalansicht. E. distaler Teil eines Arms, Ventralansicht. Ein Skalenteil = 1 mm. adp Adoralplatte; dap dorsale Armplatte; lap laterale Armplatte; op Oralplatte; os Oralschild; p Oralpapille(n) (einschließlich Infradentalpapillen und Tentakelschuppen der basalen Armpore); rs Radialschild; sp Armstachel; t Zahn; tp Tentakelpore (Armpore) mit Tentakelschuppe; vap ventrale Armplatte.

Anmerkung. Die charakteristischen Merkmale der Gattung *Ophiomidas* sind: Öffnung der basalen Armpore in Mundöffnung einbezogen; Armporen bis Armende vorhanden; jede Pore von einer großen Tentakelschuppe verdeckt; erste laterale Armplatte vergrößert; 2–3 kurze Armstacheln.

Die Gattung *Ophiomidas* stimmt – bis auf die Vergrößerung der ersten lateralen Armplatten – weitgehend mit den Merkmalen der Gattung *Ophiozonella* überein.

Die vor der Straße von Gibraltar gefundene *Ophiomidas* sp. ist *Ophiocrates intervallus* Madsen, 1946 ähnlich, auch diese Art wurde abseits der Straße von Gibraltar gefunden, in einer Tiefe von 2150–2300 m (Madsen 1946). *Ophiomidas* sp. unterscheidet sich von *Ophiocrates intervallus* durch das Fehlen der feinen, die Scheibenplättchen umgebenden Körner und durch die dreieckigen statt der bei *O. intervallus* einer Speerspitze ähnlichen Oralschilder.

Der Gattung *Ophiomidas* werden drei Arten zugerechnet, *O. alatum* Koehler, 1904, *O. dubius* (Lyman, 1878) und *O. reductum* Koehler, 1904. Die drei Arten sind Tiefenformen, in 1000–2000 m Tiefe lebend. *Ophiomidas dubius* stammt aus dem Golf von Mexico (Lyman 1878), *O. alatum* und *O. reductum* aus dem Ost-Pazifik (Koehler 1904).

Ophiomusium lymani W. Thomson, 1873

Material. Neun Exemplare, 2,5 bis 9,5 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 30 mm Scheibendurchmesser. Platten rauh, gekörnt. Centrodorsale und primäre Radialplatten oft mit kleinen Tuberkeln besetzt. Radialschilder groß, ihre Länge 0,5 r entsprechend. Bei großen Exemplaren ist das Paar der Radialschilder vollständig durch eine Reihe von Plättchen getrennt, bei kleinen Exemplaren stoßen die Schilder peripher aneinander. Armkamm rudimentär, wenn dann nur in der Form kleiner rundlicher Plättchen vorhanden. Dorsale Scheibenplatten klein. Oralschild fünfeckig; breit an eine penta- oder hexagonale periphere Platte (Spiegelbild des Oralschildes) anstoßend. Genitalschlitze kurz; nicht über Mitte des ersten Armsegments hinausreichend. Adoralplatte breit; breit an die lateralen Armplatten anstoßend. Zähne konisch. Oralpapillen – bis 6 Paar je Kiefer – eine geschlossene Reihe bildend.

Armlänge dem 4–5fachen dd entsprechend. Armquerschnitt an der Basis quadratisch, peripher rund. Die drei ventralen Armplatten pentagonal, weit voneinander getrennt; weitere ventrale Armplatten fehlen. Dorsale Armplatten an der Armbasis quadratisch und breit aneinanderstoßend, die folgenden klein, dreieckig, weit getrennt. Laterale Armplatten groß. Bei kleinen Exemplaren (bis 2,5 mm dd) drei Paar Armporen vorhanden; bei größeren Exemplaren nur zwei Paar, da die basale in die Mundöffnung einbezogen ist. Armpore von je einer rundlichen Tentakelschuppe bedeckt. Bei kleinen Exemplaren (<5 mm dd) 2–3 Paar kleiner, hakenähnlicher Armstacheln, bei größeren Exemplaren bis zu 12 Paar kleiner, schlanker Armstacheln vorhanden; Anzahl der Armstacheln gegen Armende hin reduziert, Armstacheln hakenförmig.

Beschreibung der Juvenilen von 0,5–3,0 mm dd ist Schoener (1967) zu entnehmen.

Verbreitung. *Ophiomusium lymani* ist ein Kosmopolit, im Pazifik, Indik und Atlantik verbreitet, mit einer gemeldeten Tiefenverbreitung von 100 m (Koehler 1924) bis 6280 m (Menzies et al. 1973). Am Kontinentalhang des Nordwestatlantiks, in 1400 bis 3300 m Tiefe, ist *O. lymani* eine der das Faunenbild bestimmenden Makrofauna-Arten (Grassle et al. 1975, Haedrich et al. 1980. Paterson et al. 1985, Rowe & Menzies 1969).

Ophiura mundata (Koehler, 1906)
(Abb. 3)

Material. 1 Exemplar, 4 mm dd.

Diagnose. Bis 8 mm dd. Radialschilder länger als breit; peripher zusammenstoßend; Länge gut 1/3 dd. Armkamm zusammengesetzt aus einer Reihe quadratischer Papillen; diese von der ersten dorsalen Armplatte getrennt. Oralschild etwas breiter als lang, fünfeckig, mit stark gerundeten Ecken (Abb. 3). Kiefer mit drei spitzauslaufenden Infradental-Papillen und 3–4 Paar kräftigen, viereckigen Oralpapillen besetzt; periphere Oralpapille gut 2mal länger als breit. Zweite Tentalpore deutlich außerhalb Mundöffnung mündend, umgeben von 4(–5)eckigen Schuppen. Genitalpapillen klein, viereckig.

Arme rund, ihre Länge dem 4fachen des dd entsprechend. Dorsale Armplatten, von den basalen abgesehen, länger als breit. Drei (bis 5) der dorsalen Armplatten aneinanderstoßend. V1 hexagonal; folgende ventrale Armplatten mit lateral ausgezogenen, durch Längsfurchen abgesetzten Ecken. Ab V4 Ventralplatten getrennt; basale Plattenkante spitz, distale breit gerundet. Tentakelporen der 3 basalen Armsegmente groß, an den folgenden Segmenten unbedeutend. Tentakelschuppen quadratisch; im Scheibenbereich außer an den lateralen auch an den ventralen Armplatten vorhanden; an V2 3–5, an V5 0 Schuppen; Zahl der Tentakelschuppen an lateralen Armplatten von 3–5 bis zu einer Schuppe abnehmend. Armstacheln kurz, kaum länger als 1/5 der Segmentlänge; dorsaler Armstachel geringfügig von den 2 ventralen Stacheln getrennt.

Bemerkung. Dies eine Exemplar unterscheidet sich von *O. mundata* (Beschreibung in Koehler 1906: 257–259, Taf. 18, Fig. 6, 7, 8) durch die zipfelartigen lateralen Ecken der Ventralplatten. Von *O. irrorata* (Lyman, 1878), einer *O. mundata* ähnlichen Art, unterscheidet sich das obige Exemplar durch die gröberen Plättchen der Scheibe. *O. scomba* Paterson, 1985, ebenfalls in Tiefen des Nordatlantik beheimatet, unterscheidet sich von *O. mundata* durch die hochgewölbten Oralschilder und die in Form und Größe gleichmäßigeren Oralpapillen.

Verbreitung. *Ophiura mundata* ist aus dem Nordatlantik bekannt, von 27° N (Koehler 1906) zu 65° N (Mortensen 1933). *O. mundata* ist bisher nur aus dem Tiefenwasser gemeldet, von 1675 m bis zu 4315 m (Koehler 1909).

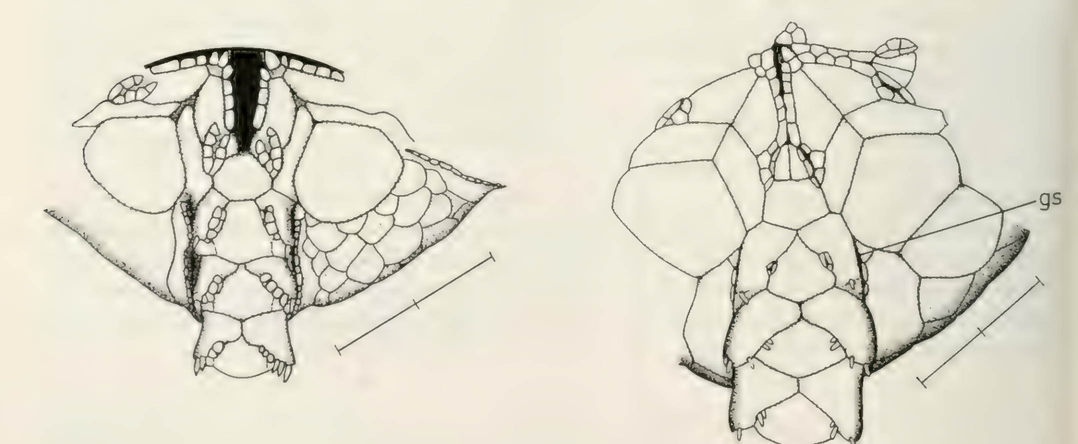


Abb. 3. (Links) *Ophiura mundata* (Koehler), 4 mm dd. Teil der Ventralscheibe. Ein Skalenteil = 1 mm.
Abb. 4. (Rechts) *Homalophiura abyssorum* (Lyman), 8 mm dd. Teil der Ventralscheibe. Ein Skalenteil = 1 mm. gs Genitalspalt.

Ophiura ljungmani (Lyman, 1878)

Material. 19 Exemplare. Scheibendurchmesser 7,0–9,5 mm.

Diagnose. Bis 12 mm dd. Scheibe rund; Scheibenrand abrupt abgesetzt. Dorsalscheibe mit kleinen Plättchen bedeckt; einige besetzt mit kurzen, kleinen Stacheln (die bei konservierten Exemplaren oft abgerieben sind). Radialschilder groß, doppelt so lang wie breit, fast 1/2 r einnehmend; jedes Paar durch kleine Plättchen getrennt. Äußerer Armkamm mit langen, schlanken, innerer Kamm mit kürzeren Zinken besetzt. Oralschilder sehr groß, adoral spitz, in Höhe der Genitalspalten eingeschnürt, peripher breit abgestutzt. Adoralschilder schmal, bis zu den lateralen Armplatten reichend. Von den vier bis sieben Oralpapillen ist die periphere breit. Genitalspalten lang; begrenzt von kleinen ventralen und etwas größeren peripheren Stacheln.

Armlänge dem 3–5fachen dd entsprechend. Arme an der Basis höher als breit, peripher zylindrisch. Alle Ventralplatten getrennt; V1 länger als breit; die folgenden so lang wie breit, dreieckig; periphere Platten ihrerseits breiter als lang, rechteckig. Laterale Armplatten ventral verdickt; auf der Ventrallinie breit aneinanderstoßend, flügelartig. Dorsalplatten länglich; an den basalen Armgliedern, bis auf Länge des Scheibendurchmessers, breit aneinanderstoßend. Armstacheln klein, schlank; die 2 ventralen dicht beieinander, neben der Armpore angeordnet; der dritte der Dorsalplatte genähert. Armporen groß, an der Armbasis umgeben von bis zu 8 Tentakelschuppen und 2 Armstacheln. Anzahl der Tentakelschuppen schnell bis auf eine zurückgehend.

Juvenile, von 0,7–3,2 mm dd, sind in Schoener (1967) beschrieben.

Verbreitung. *Ophiura ljungmani* ist, beiderseits der Nordatlantiks, eine der häufigen Arten. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von 65°N bis zu 9°S (Mortensen 1933, Lyman 1878). *O. ljungmani* ist eine Tiefwasserart, besonders häufig in 2000–3000 m (Gage & Tyler 1982, Paterson et al. 1985); die Art ist auch im Flachen (100 m Tiefe, Koehler 1914) verbreitet.

Homalophiura abyssorum (Lyman, 1883)
(Abb. 4)

Material. Ein Exemplar, 8,0 mm Durchmesser.

Diagnose. Bis 10 mm dd. Primärplatten deutlich, von den kleinen, sie umgebenden Platten abgesetzt. Radialschilder tropfenförmig, etwas länger als breit; etwas kürzer als 1/2 r; jedes Paar durch quadratische Plättchen getrennt. Armkamm bis auf wenige tuberkelförmige Armpapillen verkümmert. Oralschild groß, die fünf Ecken abgerundet. Direkt angrenzend eine ähnliche, spiegelbildliche Platte vorhanden. Genitalspalten kurz (Abb. 4). Oralplatten breit, dreieckig. Adoralplatten schmal, mit der Schmalkante an laterale Armplatte stoßend. Zähne klein, konisch. Kiefer jederseits mit bis zu 6 rechteckigen, eine geschlossene Reihe bildende Papillen besetzt.

Länge der Arme das 3–4fache des dd. Arme im Querschnitt quadratisch. Dorsale Armplatte rhombisch, an der Armbasis länger als breit, die basalen 2–3 Platten aneinanderstoßend, die folgenden durch laterale Armplatten getrennt. Dorsalplatten können unregelmäßig geformt und unterteilt sein. Erste Ventralplatte 7eckig, zweite dreieckig, adoral spitz, distal gerundet, die folgenden rhombisch, breiter als lang. Laterale Armplatte groß, ventral aneinanderstoßend, Armporen klein, nur an den ersten drei Armsegmenten erkennbar. Tentakelschuppen winzig, 3–4 an der ersten Armpore, 2(–3) an den folgenden. Armstacheln kurz, 1/5 der Länge des Armsegments entsprechend, 1(–2) dorsal, 1–2 ventral inserierend.

Bemerkungen. *H. abyssorum* ist *H. tesselata* (Verrill, 1894) äußerst ähnlich. Paterson (1985) nennt Unterschiede, geht dabei aber von großen Exemplaren von *H. tesselata* und kleinen von *H. abyssorum* aus, vergleichende Untersuchungen an Exemplaren ähnlicher Größe sind erforderlich. Die Zahl der Armstacheln (vgl. Koehler 1909) ist kein verläßliches Unterscheidungsmerkmal.

Paterson (1985) schlug eine Revision der Gattung *Homalophiura* H. L. Clark 1915 vor; er errichtete für die Arten *H. abyssorum*, *H. clasta* und *H. tesselata* die Gattung *Homophiura* und charakterisierte die Gattung folgendermaßen: Armkamm nur schwach entwickelt; Genitalspalten lang; Armporen nur auf den basalen 2–4 Armsegmenten vorhanden; Armsegmente im Scheibenbereich schwach verbreitert. Bei dem vorliegenden Exemplar sind die Genitalspalten allerdings kurz, ragen nur bis zum Ende der ersten lateralen Armplatte. Nach Paterson (1985) wäre es damit der Gattung *Ophiurolepis* zuzuordnen.

Verbreitung. *H. abyssorum* ist aus dem Westatlantik (Lyman 1883, H. L. Clark 1941), aus dem Ostatlantik (Madsen 1946) und aus dem Indik (Hertz 1927, H. L. Clark 1939, Litvinova 1975, Vadon & Guille 1984) bekannt, die Tiefenangaben reichen von 850 bis 3300 m.

Ophiuridae, Ophioleucinae

Ophiernus vallincola Lyman, 1878
(Abb. 5)

Material. Neun Exemplare, 7–11 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 20 mm dd. Scheibenmitte weichhäutig, mit wenigen eingelagerten Plättchen. Radialschilder rundlich, umgeben von schuppenartigen, dicht mit Körnchen besetzten Plättchen (Körnelung kann fehlen – Lyman 1878); Radialschilder 1/3–1/4 dd. Ventraler Interradialraum weichhäutig, Peripherie mit Plättchen besetzt. Oralschilder groß, von der Form einer Speerspitze. Adoralplatten basal schmal, peripher verbreitert, breit an laterale Armplatte stoßend. Zähne breit, konisch. Kiefer flankiert von bis zu 10 Oralpapillen (Papillen der in den Mundbereich einbezogenen Armporen eingeschlossen). Dentalplatte (bei Exemplaren von 9 mm dd) 3mal länger als breit; auf der adoralen Fläche 4 schwache Vertiefungen der Zähne und 2 kleine Gruben für Infradentalpapillen vorhanden (Abb. 5 D). Distaler Teil der Oralplatten dorsad verlängert, mit länglicher, mit scharf abgesetzten Graten besetzter Gelenkfläche, und kleinem, schräg angeordneten Muskelabdruck (Abb. 5 B). Abradiales Muskelfeld, auf der abradialen Fläche der Oralplatte, groß, eiförmig (Abb. 5 A), kaum vertieft.

Armlänge bis 7 dd. Arme flach. Dorsale Armplatten rechteckig, die basalen deutlich breiter als lang, die peripheren länger als breit; Platten aneinanderstoßend. Laterale Armplatten dorsal als schmale

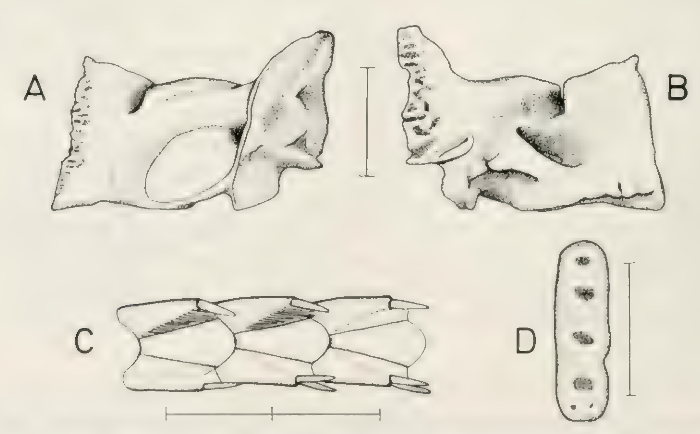


Abb. 5. *Ophiernus vallincola* Lyman, 9 mm dd. A. Oralplatte, Abradialansicht; B. Oralplatte, Adradialansicht. C. Teil der Arme, Dorsalansicht. D. Dentalplatte. Ein Skalenteil = 1 mm.

Streifen am Arm abgesetzt, ventral breiten Raum einnehmend. Ventralplatten klein, durch große Armporen eingekerbt. Platten mit „Stielchen" in Kontakt mit breitem Distalrand der vorhergehenden Platte. Armporen groß, rund, dicht beieinander auf der Ventralseite der Arme gelegen. Innerhalb der Körperscheibe bis zu 4, z. T. sehr breite Tentakelschuppen, außerhalb der Scheibe zwei Tentakelschuppen je Armpore. Außer den 2(–4) lateralen kurzen Armstacheln bis zu 20 glasige, dorsale Borsten vorhanden (Abb. 5C).

Verbreitung. *Ophiernus vallincola* ist aus dem Ostatlantik – von Südafrika, Nordafrika und Portugal bis südlich von Irland (Koehler 1909, Madsen 1977) – bekannt, aus dem Indik – von der Subantarktis bis zum Arabischen Golf (H. L. Clark 1939, Lyman 1878, 1882, Litvinova 1975, Madsen 1951) – und aus dem Pazifik – von den Malaiischen Inseln und der See von Tasman (Baker 1979, Litvinova 1975). Es ist eine Art des Bathyals und Abyssals, gefunden in 800–4300 m Tiefe (Baker 1979, Litvinova 1975).

Ophiactis abyssicola (Sars, 1861)

Material. Ein Exemplar, 6 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 10 mm dd. Radialschilder groß, ½ r lang; durch keilförmige Reihe von Plättchen getrennt. Form und Anordnung der Dorsalschilder sehr variierend. Wenige kurze, stumpfe Stacheln auf den Dorsalplättchen. Ventrale Scheibenplättchen kleiner als dorsale. Oralschilder rhombisch, nur wenig breiter als lang, an die lateralen Armplatten anstoßend. Zähne breit, kurz-dreieckig. Zwei Paar breite Oralpapillen.

Arme stämmig, meist 5, selten 4 Arme. Tentakelschuppen, je ein Paar, groß, breit. Dorsale Armplatten sehr breit, fächerförmig; bis zur Mitte der Armlänge aneinanderstoßend. Ventrale Armplatten 5eckig, mit breit gerundetem (z. T. leicht konkavem) Distalrand, an den basalen Armgliedern breiter als lang, an den distalen länger als breit. 3 bis 4 konische Armstacheln, die ventralen so lang wie das Armsegment, die dorsalen Stacheln fast so lang wie zwei Segmente.

Verbreitung. *Ophiactis abyssicola* ist ein Kosmopolit. Aus dem Atlantischen Ozean ist *O. abyssicola* gemeldet von südafrikanischen Gewässern (H. L. Clark 1923, Mortensen 1933, A. M. Clark & Courtman-Stock 1976) bis nach Grönland, Island und Nordnorwegen, wahrscheinlich lebt die Art auch in der Barentsee (Djakonov 1954). Nach Fell (1958) und Baker (1979) ist *O. abyssicola* auch im Südpazifik, in der Tasmanischen See und der Cook-Straße beheimatet. *O. abyssicola* besiedelt einen Bereich von 100 bis 4000 m (H. L. Clark 1923, Mortensen 1933).

Histampica duplicata (Lyman, 1875)
(Abb. 6)

Material. Zwei Exemplare 3,9–5,9 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 9 mm dd. Centrodorsale und primäre Radialplatten meist gut erkennbar, oft gekennzeichnet durch rundliche Marken. Radialschilder fast doppelt so lang wie breit, ihre Länge fast ½ r entsprechend; Platten eines Paares getrennt durch einen Keil von Plättchen; bei kleinen Exemplaren Schilder peripher noch zusammenstoßend. Infradentalpapille breit. Beiderseits der Kiefer 4–5 Oralpapillen. Oralschild durch Adoralplatte von den ersten lateralen Armplatten getrennt. Oralschilder distal breit gerundet, adoral dreieckig (Abb. 6B).

Arme lang. Dorsale und ventrale Armplatten breit, großen Raum einnehmend. Peripherer Rand der dorsalen Armplatte breit-gerundet. Erste ventrale Armplatte unterteilt in kleines, quadratisches Basalstück und breites distales Teil. Zwei Tentakelschuppen an der Armbasis. Armstacheln abstehend, alle 3 von der Länge eines Armsegments.

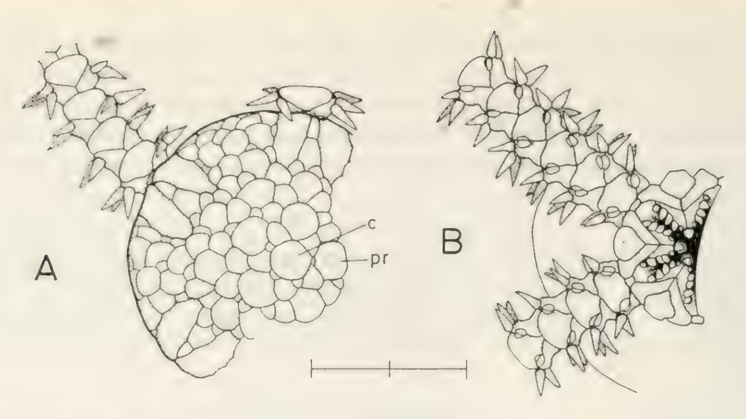


Abb. 6. *Histampica duplicata* (Lyman), 5,9 mm dd. A. Teil der Dorsalansicht. B. Teil der Ventralansicht. Ein Skalenteil = 1 mm. c Centrodorsalplatte; pr primäre Radialplatte.

Verbreitung. *Histampica duplicata* gilt als Kosmopolit. Die ersten Funde stammen aus dem Karibischen Raum (Lyman 1875); danach wurde die Art auch im Nordatlantik (Koehler 1896, 1909), im Ostpazifik (Lütken & Mortensen 1899), im Westpazifik (Koehler 1922, 1930, Guille 1981) und im Indischen Ozean (A. M. Clark 1977) gefunden. Die Tiefenverbreitung reicht von 35 m (Koehler 1930) bis fast 3000 m (Lyman 1879).

Ophiacanthidae

Ophiacantha cuspidata Lyman, 1878

Material. Vier Exemplare, 4,8–8,0 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 10 mm dd. Dorsal- und Ventralscheibe mit kurzen, an ihren Enden gezackten Stacheln besetzt. Radialschilder langgestreckt, periphere Teile freiliegend. Oralschild fünfeckig; distaler Rand gerade abgestutzt; mittlere Partie leicht eingedellt. Oralschild meist an laterale Armplatte stoßend. Adoralplatte rechteckig. 3 bis 5 Oralpapillen beiderseits des Kiefers. Zähne kräftig.

Armsegmente nicht auffällig knotenartig verdickt. Dorsale Armplatten voneinander getrennt, Platten basal spitz, distal gerundet, bei einigen Exemplaren mit winzigen Stacheln besetzt. Ventrale Armplatten distal schwach gerundet, basal leicht konkav, mit kleiner medianen Spitze; bei größeren Exemplaren an der Armbasis überlappend, ansonsten ventrale Armplatten getrennt. Bei kleineren Exemplaren 5, bei größeren 9 Paar stumpfer, fein gezähnter Armstacheln. Bis zu 3 Tentakelschuppen an der Armbasis, meist jedoch hier wie auch an den folgenden Segmenten nur eine große, längliche Tentakelschuppe vorhanden.

Verbreitung. *O. cuspidata* ist ein Bewohner von Tiefwasserbezirken, die bekannte Verbreitung erstreckt sich von 800 bis 2500 m. Die Art ist vor allem aus dem Nordatlantik gemeldet (Koehler 1909, Mortensen 1933, Paterson 1985), die ersten Funde jedoch stammen aus der Nähe der Ascension Island (Lyman 1878).

Ophiacantha simulans Koehler, 1896

Material. Ein Exemplar, 6,0 mm Scheibendurchmesser.

Diagnose. Bis 10 mm dd. Scheibe dorsal und ventral mit Stacheln bedeckt; Stacheln mit glattem Stamm und ausladender vielzackiger Krone (8 und mehr Zacken). Radialschilder lang, schmal; peri-

phere Teile freiliegend. Oralschilder 1,8–2,0mal breiter als lang, peripherer Rand fast gerade abgestutzt. Adoralplatten fast 2mal länger als breit, trennen Oralschilder von lateralen Armplatten. Beiderseits der Kiefer 3, seltener 4, Oralpapillen, die periphere Papille breit, rechteckig.

Armsegmente schwach knotenförmig verdickt. Dorsale Armplatten rhomboid bis fächerförmig, getrennt. Ventralplatten voneinander getrennt, sehr breit, peripherer Rand fast gerade abgestutzt, proximaler Rand mit kleiner medianen Spitze. Armstacheln fein gezähnt, 6–7 Paar Stacheln an der Armbasis, 4–5 an den folgenden Segmenten. Von den Stacheln an der Armbasis ist der zweite oder dritte deutlich kräftiger gezähnt als die anderen. Der ventrale Armstachel ist oft säbelförmig.

Verbreitung. *O. simulans* ist ein Bewohner des Archibentals. Im Westatlantik, vor den Küsten der USA, ist die Art vor allem entlang einer Tiefenlinie von 1900 m verbreitet (Menzies et al. 1973). Im Nordostatlantik ist sie in Tiefen von 1500 bis 3000 m gefunden worden (Koehler 1896, 1906, 1909, Mortensen 1933, Gage et al. 1983, Paterson et al. 1985).

Literatur

Aldred, R. G., Riemann-Zürneck, K., Thiel, H. & A. L. Rice 1979. Ecological observations on the deep-sea anemone *Actinoscyphia aurelia.* – Oceanol. Acta **2:** 389–395

Baker, A. N. 1979. Some Ophiuroidea from the Tasman Sea and adjacent waters. – N. Z. J. Zool. **6:** 21–51

Basch, L. V. 1988. Bioluminiscence anti-predator defense in a subtidal ophiurid. 503–515. – In: Burke, R. D., Mladenov, P. V., Lambert, P. & R. L. Parsley (Eds). Echinoderm Biology. 818pp. A. A. Balkema, Rotterdam

Bein, A. & D. Fütterer 1977. Texture and composition of continental shelf to rise sediments off the northwestern coast of Africa: An indication for downslope transportation. – „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **27:** 46–74

Berthois, L., Brenot, R. & P. Ailloud 1965. Essai d'interprétation morphologique et géologique de la pente continentale a l'ouest de la péninsule ibérique. – Rev. Trav. Inst. Pêches marit. **29:** 343–350

Boffi, E. 1972. Ecological aspects of ophiuroids from the phytal of S. W. Atlantic Ocean warm waters. – Mar. Biol. (Berl) **15:** 316–328

Buchanan, J. B. 1963. Mucus secretion within the spines of ophiuroid echinoderms. – Proc. zool. Soc., London **141:** 251–259

–– 1964. A comparative study of some features of the biology of *Amphiura filiformis* and *Amphiura chiajei* (Ophiuroidea) considered in relation to their distribution. – J. mar. biol. Ass. U. K. **44:** 565–576

Clark, A. M. 1977. The South African Museum's Meiring Naude cruises. Part 4. Echinoderms. – Ann. S. Afr. Mus. **73:** 133–148

Clark, A. M. & J. Courtman-Stock 1976. The echinoderms of southern Africa. – Brit. Mus. nat. Hist. Publ. **776:** 1–227

Clark, H. L. 1923. The echinoderm fauna of South Africa. – Ann. S. Afr. Mus. **13:** 221–435

–– 1939. Ophiuroidea. – Rep. sci. Res. John Murray Exped. 1933–34, **6:** 29–136

–– 1941. Reports on the scientific results of the Atlantis expedition to the West Indies, under the joint auspices of the University Havanna and Harvard University. The Echinoderms (other than holothurians). – Mems Soc. cub. Hist. nat. „Felipe Poey" **15:** 1–154

David, B. 1989. Faunes méditerranéenne et atlantique de part et d'autre du détroit de Gibraltar: les échinides irréguliers de la campagne Balgim. – C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris, Sér. III, **309:** 165–172

Dearborn, J. H. & F. J. Fell 1974. Ecology of echinoderms from the Antarctic Peninsula. – Antarct. J. U. S. **9:** 304–306

Djakonov, A. M. 1954. Ofiury morej SSSR. – Opred. Faune SSSR **55:** 1–136

Feder, H. M. 1981. Aspects of the feeding biology of the brittle star *Ophiura texturata.* – Ophelia **20:** 215–235

Fell, H. B. 1958. Deep sea echinoderms of New Zealand. – Zoology Publs Vict. Univ. Wellington **24:** 1–40

–– 1961. Ophiuroidea of the Ross Sea. – Mem. N. Z. oceanogr. Inst. **18:** 1–79

Fraga, F. 1974. Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritane. – Tethys **6:** 5–10

Fredj, G. & L. Laubier 1985. The deep Mediterranean benthos. 109–145. – In: Moraitou-Apostolopoulou, M. & V. Kiortsis (Eds). Mediterranean marine ecosystems. Plenum Press. 407pp

Gage, J. D., Pearson, M., Clark, A. M., Paterson, G. L. J. & P. A. Tyler 1983. Echinoderms of the Rockall Trough and adjacent areas. I. Crinoidea, Asteroidea and Ophiuroidea. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool) **45:** 263–308

— & P. A. Tyler 1982. Depth-related gradients in size structures and the bathymetric zonation of deep-sea brittle stars. — Mar. Biol. (Berl.) **71:** 299—308

Gierloff-Emden, H. G., Schroeder-Lanz, H. & F. Wienecke 1970. Beiträge zur Morphologie des Schelfes und der Küste bei Kap Sines (Portugal). — „Meteor“ Forsch.-Ergeb. C, **3:** 65—84

Giesel, W. & E. Seibold, 1968. Sedimentechogramme vom ibero-marokkanischen Kontinentalrand. — „Meteor“ Forsch.-Ergeb. C, **1:** 53—75

Grassle, J. F., Sanders, H. L., Hessler, R. R., Rowe, G. T. & T. McLellan 1975. Pattern and zonation: a study of the bathyal megafauna using the research submersible Alvin. — Deep-Sea Res. **22:** 457—481

Guille, A. 1981. Echinodermes: Ophiurides. — Méms Orstom **91:** 413—456

Haedrich, R. L., Rowe, G. T. & P. T. Polloni 1980. The megabenthic fauna in the deep sea south of New England, USA. — Mar. Biol. (Berl.) **57:** 165—179

Hersey, J. B. 1965. Sedimentary basins of the Mediterranean Sea. 75—91. — In: Whittard, W. F. & R. Bradshaw (Eds) Submarine Geology and Geophysics, Colston Papers

Hertz, M. 1927. Die Ophiuroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition I. — Wiss. Ergebn. dt. Tiefsee-Exped. „Valdivia“ **22:** 57—122

Koehler, R. 1896. Echinodermes. Résultats scientifiques de la Campagne du „Caudan“ dans le Golfe de Gascogne. — Annls Univ. Lyon **26:** 33—127

—— 1904. Ophiures de l'expédition du Siboga. I. Ophiures de mer profonde. — Siboga Exped. **45a:** 1—176

—— 1906. Ophiures. — Expédition scientifiques du „Travailleur“ et du „Talisman“ pendant années 1880, 1881, 1882, 1883: 245—311

—— 1909. Echinodermes provenant des campagnes du yacht Pricesse-Alice (Astéries, Ophiures, Echinides et Crinoides). — Résult. Camp. sci. Prince Albert I, **34:** 1—317

—— 1914. A contribution to the study of ophiurans of the United States National Museum. — Bull. U. S. natn. Mus. **84:** 1—173

—— 1924. Les échinodermes des mers d'Europe. I. Encyclopédie scientifique. 362 pp

—— 1922. Ophiurans of the Philippine Seas and adjacent waters. — Bull. U. S. natn. Mus. **100:** 1—486

—— 1930. Ophiures recueillies par le Docteur Th. Mortensen dans les Mers d'Australie et dans l'Archipel Malais. — Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren. **89:** 1—295

Kudrass, H. R. 1973. Sedimentation am Kontinentalhang vor Portugal und Marokko im Spätpleistozän und Holozän. — „Meteor“ Forsch.-Ergeb. C, **13:** 1—63

Litvinova, N. M. 1975. Ophiuroids of the Caribbean and Gulf of Mexico collected during the 14th cruise of the R/V „Akademik Kurchatov“. — Trudy Inst. Okeanol. **100:** 196—204

Lütken, C. F. & T. Mortensen 1899. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America and off the Galapagos Islands. 25. The Ophiuroidea. — Mem. Mus. comp. Zool. Harv. **23:** 97—208

Lyman, T. 1875. Zoological results of the Hassler Expedition. II. Ophiuridae and Astrophytidae. — Ill. Cat. Mus. comp. Zool. Harv. **8:** 1—34

—— 1878. Ophiuridae and Astrophytidae of the exploring voyage of H. M. S. „Challenger“, under Prof. Sir Wyville Thomson. — Bull. Mus. comp. Zool. Harv. **5:** 65—168

—— 1879. Ophiurans and astrophytons. — Bull. Mus. comp. Zool. Harv. **5:** 217—238

—— 1880. A structural feature, hitherto unknown among Echinodermata. — Anniv. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. **1880:** 1—12, Taf. I, II

—— 1882. Report on the Ophiuroidea. — Rep. Sci. Res. „Challenger“, Zool., **5:** 1—386

—— 1883. Reports on the results of dredging, under supervision of Alexander Agassiz, in the Caribbean Sea in 1878—79, and along the Atlantic coast of the United States during the summer of 1880, by U. S. Coast Survey Steamer „Blake“. Report on the Ophiuroidea. — Bull. Mus. comp. Zool. Harv. **10:** 227—287

Madelain, F. 1967. Etude hydrologique au large de la Péninsula Ibérique. — Cah. Océanogr. **19:** 125—136

Madsen, F. J. 1946. The echinoderms collected by the „Skagerak“ expedition in the eastern Atlantic 1946. — Göteborgs Kungl. Vetensk. Vitterh.-samh. Handl. F. 6, Ser. B, **5**(7): 1—16

—— 1951. Ophiuroidea. — Rep. Swedish deep Sea Exped. **2:** 105—117

—— 1977. The Ophioleucidae (Ophiuroidea). — Galathea Rep. **14:** 109—122

Martin, R. B. 1968. Aspects of the ecology and behaviour of *Axiognathus squamata* (Echinodermata, Ophiuroidea). — Tane **14:** 65—81

Massé, H. 1963. Etude écologique et éthologique du genre *Ophiopsila*. — Rec. Trav. St. Mar. End. **28** (43): 49—54

Menzies, R. J., George, R. Y. & G. T. Rowe 1973. Abyssal environment and ecology of the world oceans. — John Wiley & Sons, 488 pp

Milliman, J. D. 1977. Effects of arid climate and upwelling upon the sedimentary regime off Southern Sahara. — Deep Sea Res. **24:** 95—103

Minas, H. J., Codispoti, L. A. & A. C. Dugdale 1982. Nutrients and primary production in the upwelling region off Northwest Africa. — Rapp. P.-v. Réun. int. Explor. Mer. **180:** 148—183

Mortensen, T. 1933. Ophiuroidea. — Dan. Ingolf.-Exped. 4(8): 1—121

Newton, R. S., Seibold, E. & F. Werner 1973. Facies distribution pattern on the Spanish Sahara continental shelf mapped with side-scan sonar. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **15:** 55—77

Ockelmann, K. W. & K. Muus 1978. The biology, ecology and behaviour of the bivalve *Mysella bidentata* (Montagu). — Ophelia **17:** 1—93

Paterson, G. L. J. 1985. The deep-sea Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool) **49:** 1—162

Paterson, G. L. J., Lambshead, P. J. D. & M. Sibuet 1985. The Ophiuroidea fauna of the Bay of Biscay: its distribution and diversity. 491—507. — In: Laubier, L. & C. Monniot (Eds) Peuplements profonds du Golfe de Gascogne Campagnes Biogas. Ifremer, 629 pp. Service documentation-publication

Pasenau, H. 1971. Morphometrische Untersuchungen an Hangterrassen der Großen Meteorbank. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **6:** 69—82

Pentreath, R. J. 1979. Feeding mechanisms and the functional morphology of podia and spines in some New Zealand ophiuroids (Echinodermata). — J. Zool., London **161:** 395—429

Pérès, J. P. 1962. Campagne en mer d'Alboran et dans la baie ibéro-marocaine (1958): contribution à l'étude des peuplements benthiques du golfe ibéro-marocain. — Annls Inst. océanogr., Monaco **41:** 3—30

Rasmussen, E. 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna. — Ophelia **11:** 1—495

Rosenfeld, A. & A. Bein 1978. A preliminary note on recent ostracodes from shelf to rise sediments off Northwest Africa. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **29:** 14—20

Roushdy, H. M. & V. K. Hansen 1960. Ophiuroids feeding on phytoplankton. — Nature, Lond. **188:** 517—518

Rowe, G. T. & R. J. Menzies 1969. Zonation of large benthic invertebrates in the deep sea off the Carolinas. — Deep-Sea Res. **16:** 531—537

Schoener, A. 1967. Post-larval development of five deep-sea ophiuroids. — Deep-Sea Res. **14:** 645—660

Schott, W., Lander, M., Lorch, S., Stackelberg, v. U. & J. Stets 1969. Meeresgeologie. 32—37. — In: Closs, H., Dietrich, G., Hempel, G. & W. Schott. „Atlantische Kuppenfahrten 1967" mit dem Forschungsschiff „Meteor" — Reisebericht. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. A, **5:** 1—71

Siedler, G. & E. Seibold 1974. Currents related to sediment transport at the Ibero-Moroccan continental shelf. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. A, **14:** 1—12

Thiede J. 1971. Planktonische Foraminiferen in Sedimenten vom iberomarokkanischen Kontinentalrand. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **7:** 15—102

—— 1973. Sedimentation rates of planktonic and benthic foraminifera in sediments from the Atlantic continental margin. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **16:** 1—18

Thiel, H. 1978. Benthos in upwelling regions. 124—138. — In: Boje, R. & M. Tomczak (Eds) Upwelling ecosystems. 303 pp. Springer Verlag

—— 1982. Zoobenthos of the Cineca area and other upwelling regions. — Rapp. P.-v. Réun. int. Explor. Mer **180:** 323—334

Tietze, W. & E. Weigt 1973. Westermann Lexikon der Geographie. Bd. 2. 936 pp. Westermann Verlag

Tortonese, E. 1949. La distribution bathymétrique des Echinodermes et particulièrement des espèces méditerranéennes. — Bull. Inst. Océan. **956:** 1—16

—— 1980. Review of present status and knowledge of the Mediterranean Echinoderms. 141—149. — In: Jangoux, M. (Ed.), Echinoderms: Present and Past. 446 pp. A. A. Balkema, Rotterdam

Tyler, P. A. & R. S. Lampitt, 1988. Submersible observations of echinoderm at bathyal depths in the N. E. Atlantic. 431—434. — In: Burke, R. D., Mladenov, P. V., Lambert, P. & R. L. Parsley (Eds). Echinoderm Biology. 818 pp. A. A. Balkema, Rotterdam

Ulrich, U. 1971. Zur Topographie und Morphologie der Großen Meteorbank. — „Meteor" Forsch.-Ergeb. C, **6:** 48—68

Vadon, C. & A. Guille 1984. Les Ophiuridae (Ophiuroidea, Echinodermata) de la campagne MD 32 du „Marion-Dufresne" autour de l'île de La Réunion. — Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, Sér. 4, **6:** 583—606

Warner, G. 1982. Food and feeding mechanisms: Ophiuroidea. 161—181. — In: Jangoux, M. & J. M. Lawrence (Eds). Echinoderm nutrition. 654 pp. A. A. Balkema. Rotterdam

Warner, G. F. & J. D. Woodley 1975. Suspension-feeding in the brittle-star *Ophiothrix fragilis*. – J. mar. biol. Ass. U. K. **55:** 199–210

Wilson, R. R. & A. S. Kaufmann 1987. Seamount biota and biogeography. – Geophys. Monogr. **43:** 355–377

Woodley, J. D. 1975. The behaviour of some amphiurid brittle-stars. – J. exp. mar. Biol. Ecol. **18:** 29–46

SPIXIANA	14	1	113–120	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

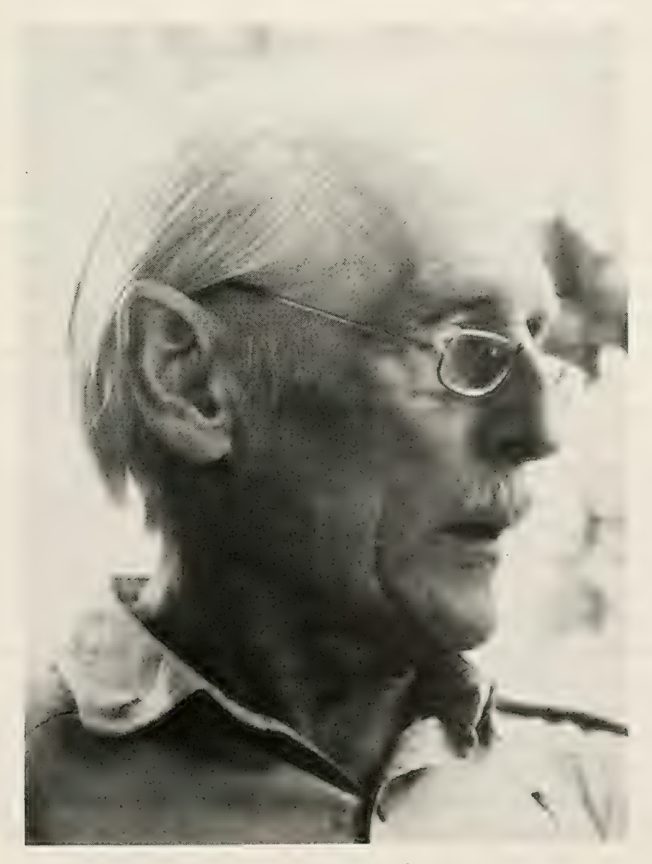
Herman Kahmann
Ein Leben für die Wissenschaft

Von **Ludwig Tiefenbacher**

Tiefenbacher, L. (1991): Herman Kahmann. A life for science. – Spixiana **14/1**: 113–120.

An obituary to Herman Kahmann is presented along with the complete bibliography of his scientific publications.

Dr. Ludwig Tiefenbacher, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, D-8000 München 60



Professor Dr. Herman Kahmann

Mit Professor Dr. Herman Kahmann verließ uns am 8. August 1990 ein bedeutender Gelehrter, dessen mit großem Fleiß und Akribie betriebene Forschung, dessen umfassendes Wissen sowie dessen Unbestechlichkeit ihm internationale Anerkennung einbrachten. Wer sich zu seinen Freunden zählen durfte, schätzte seine menschliche Wärme und bewunderte immer wieder seine umfangreiche Kenntnis der europäischen Literatur, die er oft in der Originalsprache las und aus der er jederzeit genau zitieren konnte, da er die Gabe eines hervorragenden Gedächtnisses besaß. Mit ihm bei einer Tasse Tee zu sitzen, zu plaudern und seinen farbigen Erzählungen aus seinem reichen Leben zuhören zu dürfen, oder erleben zu dürfen, wie Kinder mit großen Augen, die Umgebung vergessend, seinen selbst erdachten oder nacherzählten Märchen lauschten, gehörte zu den Kostbarkeiten. Wohl wissend und immer mehr erkennend, daß es über das Wäg- und Meßbare hinaus eine Wirklichkeit jenseits unseres Lebens gibt, sah Herman Kahmann gefaßt und hoffend dem Ende seines Erdenlebens entgegen.

Herman Kahmann wurde am 9. 10. 1906 in Hamburg-Wandsbek geboren. Im Elternhause verbrachte er eine glückliche Kinder- und Jugendzeit, die er als Schatz seines Lebens bezeichnete. Ab 1913 besuchte er die St. Lorenz-Knabenmittelschule und von 1914–1916 die Bürgerschule zu Lübeck. 1916 übergesiedelt nach Berlin-Steglitz trat er in die Oberrealschule ein und schloß hier seine Schulausbildung im Herbst 1925 erfolgreich ab. In den folgenden Jahren widmete er sich dem Studium der Medizin und Philosophie an den Universitäten in Berlin und Rostock und später den Naturwissenschaften wieder in Berlin und zeitweise in Göttingen und Freiburg. Unter seinem Lehrer Professor R. Hesse promovierte er mit der Dissertation: „Untersuchungen über die Linse, die Zonula ciliaris, Refraktion und Akkomodation von Säugetieren."

Inzwischen Hilfsassistent am Zoologischen Institut und Aquarium des Zoologischen Gartens in Berlin setzt H. Kahmann seine Studien am Wirbeltierauge zunächst fort. Ab 1932 folgen zusätzlich sinnesphysiologische Untersuchungen am Jakobson'schen Organ der Eidechsen und Schlangen. Im Herbst 1933 weilt er mit Unterstützung der „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft" an der Meeresbiologischen Station in Rovigno (heute Rovinj) zu Untersuchungen am Knochenfischauge. Es folgen z. T. zusammen mit W. Schlenk physiologische Untersuchungen am Forellensperma.

Im Frühjahr 1934 verläßt H. Kahmann offensichtlich sehr schnell Berlin und geht über Kairo, Beersheba (damals Government of Palestine) nach Baghdad, wie wir aus seinem alten Paß, dem einzigen aus dieser Zeit noch erhaltenen Dokument, entnehmen können. Auf dieser Reise sammelte er wahrscheinlich bereits erste Kleinsäuger in Wüstengebieten. 1935 finden wir ihn im Auftrage der italienischen Regierung in Tripolis. Es sollte versucht werden, durch Einkreuzen mitteleuropäischer Rinderrassen in die afrikanische Rasse, deren Milchproduktion zu erhöhen. In dieser Zeit drang H. Kahmann wohl bis in den Fessan vor und sammelte auch hier wieder fleißig. Im Dezember des gleichen Jahres habilitiert er sich in Berlin mit der Schrift: „Untersuchungen über das foveale Sehen der Wirbeltiere I." für das Fach Zoologie und vergleichende Anatomie.

Zu Studien an Kleinsäugern, besonders an Fledermäusen und am Gartenschläfer, hält sich H. Kahmann 1936 und 1937 in Tunesien auf. 1937 finden wir ihn auch nochmals für mehrere Monate im heutigen Jugoslawien. Im Dezember des gleichen Jahres verläßt er Berlin endgültig. Über die Zeit danach schwieg er später. Aus einer Stellungnahme von Karl von Frisch nach dem 2. Weltkrieg können wir folgendes entnehmen: „Er war ein scharfer Gegner des Nationalsozialismus und hat sich darüber sehr oft mit solcher Offenheit ausgesprochen, daß er sich dadurch in schwere Gefahr brachte." Hierin ist wohl auch der eigentliche Grund für seine häufigen Reisen, aus denen er das Beste machte, zu suchen.

1938 hatte ihn K. von Frisch als planmäßigen Assistenten nach München gerufen, aber schon im Jahr darauf geht H. Kahmann wieder nach Tunesien. 1940 wird er immerhin in München nach einer überlangen Frist zum Dozenten ernannt, gleich darauf jedoch zum Kriegsdienst eingezogen. Da er anfangs in Erding stationiert ist, erreicht K. v. Frisch, daß er wenigstens einen Tag in der Woche seiner Lehrtätigkeit am Institut nachgehen kann. 1943 wird H. Kahmann dann von v. Frisch nach Weissenbach am Attersee geschickt, wo er mit ihm zusammen im Auftrag des Staates Untersuchungen zur Bekämpfung der damals grassierenden Bienenruhr *(Nosema apis)* durchführt.

Alle seine Aufzeichnungen, Tagebücher und sein gesamter Briefwechsel aus der Vorkriegs- und Kriegszeit sowie seine Sammlung von über 4000 Kleinsäugerbälgen gingen 1944 bei einem Bombenangriff verloren, wie er in einem Briefe nach dem Krieg schreibt. (Der Adressat kannte offensichtlich die Sammlung.) Nach dem Ende des 2. Weltkriegs kann er seine Stelle am Münchner Institut wieder antreten. Seine Forschungsarbeiten über Kleinsäuger aber beginnen wieder ganz von vorn.

Im Jahr 1946 heiratet H. Kahmann. Seine Ehefrau E. Kahmann wird in späteren Jahren an seinen Forschungen einen nicht unbedeutenden Anteil haben. Besonders seien hier die Untersuchungen auf Korsika erwähnt und die Untersuchungen „zur Naturgeschichte des Löffelbilches..." (1981) und zu dessen „Jugendentwicklung..." (1986). 1947 wird er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Die Zeit unmittelbar nach dem Zusammenbruch in einem teilweise zerstörten Institut machte wissenschaftliche Forschung fast unmöglich. In dieser Zeit erscheinen eine größere Anzahl populärwissenschaftlicher Arbeiten von ihm. Der Vorlesungsbetrieb wurde wieder aufgenommen und H. Kahmann füllte die Hörsäle. So lesen wir in einem Bericht über ihn: „... dessen Vorlesungen spannend und in der Diktion so prägnant und anschaulich waren, daß sie von vielen Studenten auch ohne sachliche Notwendigkeit besucht wurden, weil es ein Vergnügen war, ihm zuzuhören."

Zu Beginn der Fünfzigerjahre wendet sich H. Kahmann, da Auslandsreisen noch nahezu unmöglich waren, den Kleinsäugern in Bayern zu. Arbeiten zum Vorkommen der Birkenmaus, Haselmaus, Zwergspitzmaus und zum Zwergwiesel entstehen. 1952, anläßlich der ersten Exkursion des Zoologischen Instituts nach Korsika, beginnen dort seine Untersuchungen der Kleinsäuger, die sich über mehrere Jahre erstrecken sollten. Sie sind der Anfang seiner Arbeiten rund ums Mittelmeer nach dem Weltkrieg. 1953 gründet H. Kahmann zusammen mit seinem Fachkollegen und persönlichen Freund Dr. Theodor Haltenorth die „Säugetierkundlichen Mitteilungen". Die in der Fachwelt schnell anerkannte Zeitschrift gab er fast 30 Jahre mit heraus.

Sein Untersuchungsgebiet dehnt H. Kahmann ab 1955 bei mehreren Exkursionen auf Sardinien, Sizilien und Kreta aus. Es entstehen mehrere Arbeiten zur Fledermausfauna dieser Gebiete. 1957 nimmt er, nach fast zwanzig Jahren, erstmals wieder seine Untersuchungen in Tunesien auf. Hier sind es erst die Fledermäuse, dann aber auch die Gartenschläfer *(Eliomys quercinus).* Diese seine späteren „Haustiere" tauchen erstmals in einer Arbeit zusammen mit O. von Frisch 1955 auf. Im gleichen Jahr entdeckt er auf einer Exkursion nach der Insel Lipari eine neue Unterart des Gartenschläfers, die er 1960 beschreibt. Von 1957 bis 1959 wird H. Kahmann neben seiner Tätigkeit am Münchner Institut auch freier Mitarbeiter des Institut Pasteur in Tunis zur Bekämpfung der Pest. Hier versucht er erstmals die Aufzucht des Gartenschläfers und studiert dessen Jugendentwicklung.

Auf Einladung des Zoologischen Institutes der Universität Istanbul nimmt H. Kahmann 1959/60 eine Gastprofessur an und setzt hier u. a. seine Fledermausforschungen fort. 1964–1974 arbeitet er im Rahmen der Forschungsvorhaben der Vereinten Nationen in Nordafrika als Berater.

Viele Forschungsvorhaben von H. Kahmann werden nun von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt. Von 1968 bis 1989 erscheinen allein 23 Arbeiten über *Eliomys quercinus.* Sie basieren vornehmlich auf den eigenen Feldarbeiten in Tunesien (1957–59, 1972, 1974), auf den Balearen und Pityusen (mehrere Reisen zwischen 1969 und 1980) und in Israel (Negev 1980–81). Sie befassen sich mit der Verbreitung, der Abgrenzung der Unterarten, Zahnwachstum, -wechsel und -abnutzung, dem Haarwechsel, der Fortpflanzung, Jugendentwicklung, den Alterserscheinungen, der Nahrung und Lebensweise bis hin zu den Parasiten. So dürfte ergänzt durch die Arbeiten der Schüler Kahmann's *Eliomys quercinus* einer der am besten untersuchten Kleinsäuger sein.

1971 tritt H. Kahmann offiziell in den Ruhestand. Die Anzahl seiner Schüler wird fast 70 betragen. Ihre bearbeiteten Gebiete reichen von histologischen Untersuchungen am Wirbeltierauge über die Vermehrungsbiologie des Krallenfrosches bis zur Morphologie, Systematik, Fortpflanzungs- und Verhaltensbiologie an Insektenfressern (Insectivora), Fledermäusen (Chiroptera) und Nagern (Rodentia).

Seit H. Kahmann 1969 seine Forschungen auf spanisches Gebiet ausdehnte, fanden sich auch dort über 10 Jahre hin an den Universitäten Barcelona, Valencia und Malaga eine Reihe von Schülern, die unter seiner Anleitung beachtliche Arbeiten, vorwiegend die Kleinsäuger betreffend, abschlossen und mit großem Erfolg promovierten. Auf Einladung der Universitäten nahm H. Kahmann als Prüfer an ihren Rigorosa teil. Viele dieser Schüler verehrten ihn wie einen Vater.

H. Kahmann war Mitglied bzw. korrespondierendes Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Gesellschaften des In- und Auslandes. 1981 wurde er mit der Ritter-von-Spix-Medaille in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen und zum Zeichen des Dankes für die Übereignung einer hervorragenden über 6000 Bälge und Schädel umfassenden Kleinsäugersammlung, – das Ergebnis von mehr als 30 Jahren intensiver Arbeit und die Grundlage seiner Forschungen sowie der Beleg vieler seiner Publikationen –, durch die Zoologische Staatssammlung in München geehrt.

Professor Herman Kahmann wird allen, die ihm nahestanden, ein unvergessener Freund bleiben. Sein wissenschaftliches Werk wird noch lange richtungweisend sein.

Für die bereitwillige Unterstützung beim Aufsuchen von Daten, die gewährte Einsicht in noch vorhandene Dokumente und die Bereitstellung noch vorhandener Sonderdrucke darf ich mich bei Frau E. Kahmann ganz herzlich bedanken.

Bibliographie

Kahmann, H. 1930. Untersuchungen über die Linse, die Zonula ciliaris, Refraktion und Akkommodation von Säugetieren. – Zool. Jahrb. (Allg. Zool. u. Physiol.) **48:** 509–588

— — 1931. Notizen zur Sinnesphysiologie der Säugetiere. – Der Zoologische Garten (NF) **4,** (1/2): 27–34

— — 1931. Über das Klettervermögen des Siebenschläfers (*Glis glis* L.) nebst Bemerkungen über einige andere kletternde Säugetiere. – Zool. Jahrb. (Anat.) **54:** 137–158

— — 1931. Beobachtungen an einheimischen Nagetieren. – Z. f. Säugetierk. **6,** (4): 143–151

— — 1932. Sinnesphysiologische Studien an Reptilien. I. Experimentelle Untersuchungen über das Jakobson'sche Organ der Eidechsen und Schlangen. – Zool. Jahrb. (Allg. Zool. u. Physiol.) **51:** 173–238

— — 1932. Sinnesphysiologische Studien an Reptilien. II. Über die Akkommodation im Schlangenauge mit Bemerkungen über die Akkommodation der Echsen und über den Akkommodationsapparat. – Zool. Jahrb. (Allg. Zool. u. Physiol.) **52:** 295–337

— — 1932. Über das Säugetierauge mit besonderer Berücksichtigung des Wildes. – Deutsches Weidwerk, Berlin, **1932,** (8)

— — 1933. Zur Kenntnis der Netzhaut der Reptilien. – Zool. Anz. **102,** (7/8): 177–183

— — 1934. Über das Vorkommen der Fovea centralis im Knochenfischauge. – Zool. Anz. **106,** (3/4): 49–55

— — 1934. Zur Chemorezeption der Schlangen. (Ein Nachtrag) – Zool. Anz. **107,** (9/10): 249–263

— — 1934. Zur Biologie des Gesichtssinns der Reptilien. – Zool. Anz. **108,** (11/12): 311–325

— — 1935. Physiologische Untersuchungen am Forellensperma (mit Film). – Verh. Dt. Zool. Ges. **37:** 158–159

Schlenk jr., W. & H. Kahmann 1935. Ein Verfahren zur Messung der Spermatozoenbewegung. – Pflügers Arch. **236,** (3): 398–404

Kahmann, H. 1935. Zum fovealen Sehen der Wirbeltiere. – Sbr. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, **1935:** 290–291

— — 1935. Über das foveale Sehen der Wirbeltiere. (II. Gesichtsfeld und Fovea centralis). – Sbr. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, **1935:** 361–376

— — 1936. Über das foveale Sehen der Wirbeltiere. (I. Über die Fovea centralis und die Fovea lateralis bei einigen Wirbeltieren). – Graefe's Arch. Ophthalm. **135,** (2): 265–276

Schlenk jr., W. & H. Kahmann 1937. Reaktionskinetische Untersuchung der Bewegung der Forellenspermatozoen. – Z. vergl. Physiol. **24,** (4): 518–531

— — 1938. Die chemische Zusammensetzung des Spermaliquors und ihre physiologische Bedeutung. Untersuchung am Forellensperma. – Biochem. Z. **295,** (5/6): 283–301

Kahmann, H. 1939. Über das Jacobson'sche Organ der Echsen. – Z. f. vergl. Physiol. **26,** (5): 669–695

— — 1939. Von der Leistung des Jacobson'schen Organs bei den Wirbeltieren. – Ergebn. d. Biol. **16:** 292–335

— — 1940. Das Auge der Wirbellosen. – Tabulae Biologicae, Den Haag, **21,** (1): 1–53

— — 1943. Der Geruchsinn der Tiere und seine Leistungen. – Die Umschau **1943,** (2): 20–23

— — 1946. Fern und Nah im Wirbeltierauge. – Orion, Murnau, **1,** (9): 2–5

-- 1947. Schlangen riechen mit der Zunge. – Orion, Murnau, **2**, (2): 91–93
-- 1947. „Auf dem Bauche sollst du kriechen...". – Orion, Murnau, **2**, (3): 135–139
-- 1947. Giftschlangen und Schlangengift. – Orion, Murnau, **2**, (4): 187–192
-- 1947. Pflanzennahrung und Tierkörper. – Orion, Murnau, **2**, (5): 231–237
-- 1947. „Auf dem Bauche sollst du kriechen...". – Orion, Murnau, **2**, (5): 246
-- 1947. Aus der Wunderwelt des Tastsinns. – Orion, Murnau, **2**, (8): 381–386
-- 1947. Netzhautgrube und Sehschärfe. – Kosmos, Stuttgart, **43**, (11/12): 379–383
-- 1948. Licht und Auge. – Orion, Murnau, **3**, (2/3): 83–87
-- 1948. Vom Aquarium und seiner Umwelt. – Orion, Murnau, **3**, (9): 368–370
-- 1948. Vom Aquarium und seiner Umwelt. Anschaffung und Einrichtung. – Orion, Murnau, **3**, (10): 434–436
-- 1948. Vom Aquarium und seiner Umwelt. Wartung und Pflege. – Orion, Murnau, **3**, (11): 509–511
-- 1948. Wie die Schlangen ihre Nahrung bewältigen. – Orion, Murnau, **3**, (12): 539–544
-- 1948. Vom Aquarium und seiner Umwelt. Beheizung und Besetzung. – Orion, Murnau, **3**, (12): 434–436
-- 1949. Vom Aquarium und seiner Umwelt. Futtertiere und Fütterung – Orion, Murnau, **4**, (2): 75–77
-- 1949. Über die Haltung und Fortpflanzung des Krallenfrosches im Freiland. – Dt. Aquarien- u. Terrarienz. (DATZ), Stuttgart, **2**, (4): 72–76
-- 1950. Lebensbild der Kurzohr-Maus in den Alpen. – Natur u. Volk, **80**, (3): 71–77
-- 1951. Verborgenes Leben im Bayerischen Wald. – Der Bayerwald **1951**, (2): 3–7
-- 1951. Seltene Säugetiere in Eulengewöllen. – Ornith. Mitt. **6**: 121–124
-- 1951. Die Birkenmaus in Deutschland. – Kosmos, Stuttgart, **47**, (4): 161–162
-- & O. v. Frisch 1951. Zur Ökologie der Haselmaus *(Muscardinus avellarius)* in den Alpen. – Zool. Jahrb. (Syst.) **78**, (5/6): 531–545
-- 1951. Die deutschen Schlafmäuse. – Kosmos, Stuttgart, **47**, (11): 491–496
-- 1951. Die Zwergwimperspitzmaus, ganz kurz belichtet. – Kosmos, Stuttgart, **47**, (12): 551–553
-- & W. Wachtendorf 1951. Das Vorkommen der Birkenmaus *(Sicista betulina)* im Bayrisch-Böhmischen Wald. – Zool. Jahrb. (Syst.) **80**, (172): 123–131
-- 1951. Das Zwergwiesel *(Mustella minuta)* in Bayern. – Zool. Jahrb. (Syst.) **80**, (1/2): 171–188
-- & K. Ostermann 1951. Wahrnehmen und Hervorbringen hoher Töne bei kleinen Säugetieren. – Experientia **7**, (7): 268–272
-- 1951. Schmecken und Riechen. – Kosmos-Bändchen. Franck'sche Verlagsh., Stuttgart, pp. 80
-- 1952. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern. – Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg, **5**: 147–170
-- & O. v. Frisch 1952. Über die Beziehungen von Muttertier und Nestling bei kleinen Säugetieren. – Experientia **8**, (6): 221–227
-- 1952. Aus dem Leben der Wasserspitzmaus. – Kosmos, Stuttgart, **48**, (6): 263–269
-- 1952. Die Große Hufeisennase fliegt an die Hand. – Kosmos, Stuttgart, **48**, (7): 318–319
Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1953. Hermann Pohle 60 Jahre alt. – Säugetierk. Mitt. **1**, (1): 33
Kahmann, H. 1953. Die Bestimmung der Brandmaus *(Apodemus agrarius)* aus Eulengewöllen. – Ornith. Mitt. **5**, (7): 121–125
-- 1953. Das Ergebnis der Zergliederung von Eulengewöllen und seine wissenschaftliche Verwertung. – Ornith. Mitt. **5**, (11): 201–206
-- & E. Kahmann 1954. La musaraigne de Corse. – Mammalia **18**, (2): 129–158
-- & A. Brotzler 1954. Von der Grünen Peitschenschlange. – Aquar. Terrar. Z. (DATZ) **7**, (11): 298–301
-- & O. v. Frisch 1955. Die Schlafmäuse (Glirinae) auf der Insel Korsika. – Zool. Anz. **155**, (1/2): 11–20
-- 1955. Das Bild der Fledermauslebewelt auf der Insel Korsika. (Eine vorläufige Mitteilung). – Säugetierk. Mitt. **3**, (2): 53–66
-- 1955. *Eptesicus serotinus*, chauve-souris nouvelle pour la Corse. – Mammalia **19**, (4): 459–463
-- 1955. Unsere Mäuse. – Kosmos, Stuttgart, **51**, (8): 356–364
Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1956. Oskar de Beaux †. – Säugetierk. Mitt. **4**, (1): 34
Kahmann, H. & P. Goerner 1956. Les chiroptères de Corse. – Mammalia **20**, (4): 333–389
-- & A. Brotzler 1956. Die Ernährung der Schleiereule *(Tyto alba)* und das Bild der Verbreitung kleiner Säugetiere auf der Insel Korsika. – Biol. Zentralbl. **75**, (1/2): 67–83
-- & F.-X. Rössner 1956. Die Natur der Färbungsvielgestaltigkeit der Unterseite bei der Wasserspitzmaus *(Neomys)*. – Naturwissenschaften **43**, (2): 46
-- & H. Altner 1956. Die Wimperspitzmaus *Suncus etruscus* (Savi, 1832) auf der Insel Korsika und ihre circummediterrane Verbreitung. – Säugetierk. Mitt. **4**, (2): 72–81

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1956. Hans von Boetticher 70 Jahre. – Säugetierk. Mitt. **4**, (3): 180–181

Kahmann, H. & B. Haedrich 1957. *Rattus norvegicus* Erxleben 1777 auf der Insel Korsika. – Mammalia **21**, (1): 50–52

–– & H. Altner 1957. Die Verbreitung des Abendseglers *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), auf den Tyrrhenischen Inseln und Sizilien. – Säugetierk. Mitt. **5**, (3): 120–121

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1957. Hermann Pohle 65 Jahre alt. – Säugetierk. Mitt. **5**, (4): 176–177

Kahmann, H. 1957. Der Nachweis der Fledermaus *Barbastella barbastellus* Schreber 1774 auf der Insel Sizilien. – Zool. Anz. **158**, (7/8): 139–143

–– 1957. Gibt es zwei gestaltlich unterscheidbare Ökotypen der Waldmaus auf der Insel Sizilien? – Zool. Anz. **159**, (7/8): 153–159

–– & B. Haedrich 1957. Eine Untersuchung an *Rattus norvegicus* Linnaeus, 1758 (Mamm., Rod.) auf der Insel Korsika. – Zool. Anz. **158**, (11/12): 233–257

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1958. Berthold Klatt †. – Säugetierk. Mitt. **6**, (2): 81

–– & –– 1958. Hans von Boetticher †. – Säugetierk. Mitt. **6**, (2): 81

Kahmann, H. & U. Frettlöh 1958. Untersuchung am Labyrinth des Afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis* (Daudin, 1803). – Zool. Beitr., Berlin. **3**, (2): 195–237

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1958. Friedrich Schwangart †. – Säugetierk. Mitt. **6**, (3): 127

Kahmann, H. 1958. Die Alpenfledermaus *Pipistrellus savii* Bonaparte, 1837 in den bayerischen Alpen, und biometrische Mitteilungen über die Art. – Zool. Anz. **160**, (5/6): 87–94

–– 1958. Die Fledermaus *Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901 als Glied der Säugetierfauna in Tunesien. – Zool. Anz. **161**, (9/10): 227–237

–– 1959. Notes sur le statut actuel de quelques mammifères menacés dans la région méditerranéenne. – Mammalia **23**, (3): 329–331

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1959. Georg Brunner †. – Säugetierk. Mitt. **7**, (3): 120–121

Kahmann, H. & J. Einlechner 1959. Bionomische Untersuchung an der Spitzmaus (*Crocidura*) der Insel Sardinien. – Zool. Anz. **162**, (3/4): 63–83

–– 1959. Beitrag zur Kenntnis der Fledermausfauna auf der Insel Kreta. – Säugetierk. Mitt. **7**, (4): 153–157

–– & M. Caglar 1960. Istanbul Zooloji Enstitüsünün subat 1960 Hatay ekskursiyonuna ait ilk Rapor. – Türk. Biol. Derg., Istanbul, **10**: 45–46

–– & –– 1960. Türkiye Memelileri hakkinda 1 – Hatay bölgesinden yarasalar. – Beitraege zur Saeugetierkunde der Türkei 1 – Fledermaeuse aus der Landschaft Hatay (Eine vorlaeufige Mitteilung). – Ist. Üniv. Fen Fak. Mecmuasi. Ser. B, **25**, (1/2): 1–21

–– & –– 1960. Türkiyede memeli hayvanlar arastirimi sahasinda yeni buluslar. – Türk. Biol. Derg., Istanbul, **10**, (3): 119–126

–– 1960. Der Gartenschläfer auf der Insel Lipari (Provinz Messina), *Eliomys quercinus liparensis* n. subsp., und die Gartenschläfer-Unterarten im Westteil des Mittelmeerraumes. – Zool. Anz. **164**, (5/6): 172–185

–– 1960. Türkiye Memelileri hakkinda 2 – Trakyada *Apodemus agrarius* Pallas, 1774 ve bu nevin güney Avrupadaki dagilici. – Beitraege zur Saeugetierkunde der Türkei 2 – Die Brandmaus (*Apodemus agrarius* Pallas, 1774) in Thrakien und die südeuropaeische Verbreitung der Art. – Ist. Üniv. Fen Fak. Mecmuasi Ser. B., **25**, (1/2): 87–106

–– & J. Halbgewachs 1962. Beobachtungen an der Schneemaus, *Microtus nivalis* Martins, 1842, in den Bayerischen Alpen. – Säugetierkundl. Mitt. **10**, (2): 64–82

–– & –– 1962. Natürliche Feinde und Parasiten der Schneemaus *Microtus nivalis* Martins, 1842. – Z. f. Säugetierk. **27**, (2): 117–120

–– 1962. Neue Ergebnisse in der Säugetierforschung in der Türkei. – Säugetierk. Mitt. **10**, (3): 112–116

–– & E. Botschafter 1963. Natürliche Verkreuzungen von Gelbhalsmaus (*Apodemus tauricus* Pallas, 1811) und Waldmaus (*A. sylvaticus* Linné, 1758)? – Säugetierk. Mitt. **11**, (2): 83–85

–– 1964. Contribution a l'étude des Mammifères du Péloponnése. – Mammalia **28**, (1): 109–136

–– 1965. Le loir (*Glis glis* L. 1776) dans les monts Gargano Italie (Apulie). – Mammalia **29**, (1): 72–94

Haltenorth, Th. & H. Kahmann 1967. Dr. Paul Schöps mit dem Thorer und Hollender-Preis ausgezeichnet. – Säugetierk. Mitt. **15**, (3): 251–252

Gruber, U. & H. Kahmann 1968. Eine biometrische Untersuchung an alpinen Rötelmäusen. (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780). – Säugetierkundl. Mitt. **16**, (4): 310–338

Frisch, O. v. & H. Kahmann 1968. Der Gartenschläfer (*Eliomys*) in der Crau (Südfrankreich). – Z. f. Säugetierk. **33**, (5): 306–312

Kahmann, H. & Th. Staudenmayer 1968. Zahnwachstum, Zahnwechsel und Zahnabnutzung bei dem Gartenschläfer *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766. – Z. f. Säugetierk. **33**, (6): 358–364

—— & Th. Staudenmayer 1969. Biometrische Untersuchungen an zwei Populationen des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766. – Z. f. Säugetierk. **34**, (2): 98–109

—— 1969. Die Alveolenmuster der Oberkieferzahnreihe der Waldmaus, Hausratte und Hausmaus aus Populationen der großen Tyrrhenischen Inseln. – Z. f. Säugetierk. **34**, (3): 164–183

—— & L. Tiefenbacher 1969. Der Gartenschläfer, *Eliomys quercinus* (Linnè, 1766) der Baleareninsel Menorca. – Säugetierk. Mitt. **17**, (3): 242–247

—— & M. Caglar 1970. Die Pflanzenkost der Hausratte, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) im Mittelmeergebiet. – Säugetierk. Mitt. **18**, (1) 45–51

—— & Th. Staudenmayer 1970. Über das Fortpflanzungsgeschehen bei dem Gartenschläfer *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766). – Säugetierk. Mitt. **18**, (2): 97–114

—— & L. Tiefenbacher 1970. Über Haarwechsel und Haarkleid des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766. – Z. f. Säugetierk. **35**, (2): 89–103

—— 1970. Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera (Morphometrie). – Veröff. Zool. Staatssamml. München. **14**: 75–90

—— & J. Niethammer 1971. Die Waldmaus *(Apodemus)* von der Insel Elba. – Senckenbergiana biol. **52**, (6): 381–392

—— & G. Lau 1972. Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera (Lebensführung). – Veröff. Zool. Staatssamml. München. **16**: 29–49

—— & G. Thoms-Lau 1973. Der Gartenschläfer *(Eliomys)* Menorcas. – Säugetierk. Mitt. **21**, (1): 65–73

—— & G. Thoms 1973. Zur Bionomie des Gartenschläfers *Eliomys quercinus denticulatus* Ranck, 1968 aus Lybien. – Z. f. Säugetierk. **38**, (4): 197–208

—— & J. A. Alcover 1974. Sobre la bionomia del liron careto *(Eliomys quercinus* L.) en Mallorca (Baleares). Nota preliminar. – Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, **19**: 57–74

—— & G. Thoms 1974. Über den Gartenschläfer, *Eliomys quercinus* (Linné, 1766), auf der Insel Mallorca, Balearen. – Säugetierk. Mitt. **22**, (2): 122–130

—— & I. Vesmanis 1974. Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen *(Crocidura)* 1. Die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) auf Menorca. – Säugetierk. Mitt. **22**, (4): 313–324

—— & G. Thoms 1974. Bestandszunahme des Gartenschläfers, *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925, auf Formentera. – Säugetierk. Mitt **22**, (4): 251–253

Ciaramelli, F. & H. Kahmann 1975. Die Gattung *Eliomys* (Mamm., Rod.) in Italien. Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton 1901). – Ann. Mus. Civ. St. Nat., Genova, **80**: 304–312

Kahmann, H. & I. Vesmanis 1975. Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen *(Crocidura)* (Mammalia: Soricidae) 2. Zur weiteren Kenntnis von *Crocidura gueldenstaedti* (Pallas 1811) auf der Insel Kreta. – Opuscula Zool. **136**: 1–12

Sans-Coma, V. & H. Kahmann 1976. Quantitative Untersuchungen über die Ernährung der Schleiereule *(Tyto alba)* in Katalonien (Spanien). – Säugetierk. Mitt. **24**, (1): 5–11

Vesmanis, I. & H. Kahmann 1976. Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen *(Crocidura)*: 3. Ein Vorkommen der Gartenspitzmaus, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) in der Provinz Salamanca, Spanien. – Säugetierk. Mitt. **24**, (1): 19–25

Thoms, G. & H. Kahmann 1976. Über Alveolenmuster und Zahnbewurzelung bei der Hausratte, *Rattus rattus* (Linné, 1758), von der Insel Jamaika. – Säugetierk. Mitt. **24**, (2): 99–110

Uerpmann, H.-P. & H. Kahmann 1977. Altersveränderungen am postkranialen Skelett des Gartenschläfers, *Eliomys quercinus* (Linné, 1766). – Säugetierk. Mitt. **25**, (1): 27–34

Sans-Coma, V. & H. Kahmann 1977. Die Waldmaus *(Apodemus)* der Pityuseninsel Formentera. – Säugetierk. Mitt. **25**, (1): 35–44

Kahmann, H. & G. Thoms 1977. Über Wachstum und Altern des europäischen Gartenschläfers, *Eliomys quercinus* (Linné, 1758). – Säugetierk. Mitt. **25**, (2): 81–108

Kahmann. H. & I. Vesmanis 1977. Zur Kenntnis des Wanderigels *(Erinaceus algirus* Lereboullet, 1842) auf der Insel Formentera (Pityusen) und im nordafrikanischen Verbreitungsgebiet. – Spixiana **1**, (2): 105–135

Vesmanis, I. & H. Kahmann 1978. Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen *(Crocidura)* 4. Bemerkungen über die Typusreihe der kretaischen *Crocidura russula zimmermanni* Wettstein, 1953 im Vergleich mit *Crocidura gueldenstaedti canae* (Miller, 1909). – Säugetierk. Mitt. **26**, (3): 214–222

Mas-Coma, S. & H. Kahmann 1978. Zur Bionomie von *Dollfusinus frontalis* Biocca et Ferretti, 1958 (Trematoda, Brachylaemidae), Schmarotzer im Sinus frontalis und Cavum nasi von kleinen Säugetieren (Insectivora, Rodentia). – Acta Parasit. Polonica, Warszawa, **25**, (15): 135–147

Alcover, J. & H. Kahmann 1980. Reste des Gartenschläfers *(Eliomys)* aus Höhlen (Cova Xives und Cova des Cuieram) der Insel Ibiza. – Säugetierk. Mitt. **28**, (1): 30–35

Kahmann, H. 1981. Zur Naturgeschichte des Löffelbilches, *Eliomys melanurus* Wagner, 1840. (Mammalia: Rodentia, Gliridae) (Eine vorläufige Untersuchung). – Spixiana **4**, (1): 1–37

–– & G. Thoms 1981. Über den Gartenschläfer *(Eliomys)* in nordafrikanischen Ländern Nur ein Überblick, – Spixiana **4**, (2): 191–228

–– & G. Thoms (1985) 1986. Die Typusexemplare des Gartenschläfers *Eliomys quercinus cyrenaicus* Festa, 1921, – Säugetierk. Mitt. **32**, (2): 159–167

–– 1986. Jugendentwicklung und Erscheinungsbild des Löffelbilches, *Eliomys quercinus melanurus* (Wagner, 1839) – ein Nachtrag. – Säugetierk. Mitt. **33**, (1): 1–19

–– & G. Thoms 1987. Zur Biometrie und Bionomie des tunesischen Gartenschläfers *Eliomys quercinus tunetae* Thomas, 1903. (Mammalia, Rodentia, Gliridae). – Spixiana **10**, (3): 323–335

Gonzalbez-Noguera, J., V. Sans-Coma & H. Kahmann 1989. Der Gartenschläfer *Eliomys q. quercinus* L., 1758 im Bergland Andorra: Morphometrie, Erscheinungsbild, Wachstum und Fortpflanzung (Mammalia: Rodentia). – Spixiana **12**, (3): 323–335

11. Smith, C.: Butterflies of Nepal. – Craftsman Press, Bangkok. 1989, 352 Seiten, 356 Farbfotos, geb.

Dieser erste farbig bebilderte Tagfalterführer Nepals behandelt alle 614 bisher aus Nepal bekannten Tagfalterarten. Mehr als 70 % der Arten und 90 % der Genera sind farbfotographisch wiedergegeben, wobei die Qualität der Fotos sowohl in bezug auf die Belichtung als auch auf die Schärfe einiges zu wünschen übrig läßt. In vielen Fällen ist die Zuordnung der Abbildungen zu einer Art qualitätsbedingt unmöglich.

Jede Art ist mit einem kurzen Text versehen, in dem diese hinsichtlich Flügelspannweite, „Häufigkeit", Flugzeit, Höhen- und geographische Verbreitung kurz charakterisiert wird. Nur in wenigen Einzelfällen erfährt der Leser weitere Details bezüglich wichtiger Unterscheidungsmerkmale. Hilfreich sind die an den Anfang jeder Familie gestellten Bestimmungsschlüssel, die meist eine Zuordnung zu Gattungen erlauben. Am interessantesten, weil recht übersichtlich, ist die abschließende „Complete List of Butterflies of Nepal", in dem jeder Art die Verbreitungsmuster weltweit und innerhalb Nepals, die Höhenverbreitung, die Flugzeit sowie grobe Charakteristiken der Habitate zugeordnet werden. Für alle an Tagfaltern der orientalischen Region interessierten Entomologen sicherlich ein „Muß", auch wenn eine Bestimmbarkeit aller Arten anhand dieses Buches nicht erwartet werden darf.

A. Hausmann

12. Bridges, C. A.: Catalogue of Papilionidae & Pieridae (Lepidoptera: Rhopalocera) – Charles A. Bridges, Urbana, Illinois. 1988, 718 Seiten, geb.

Ein solide recherchiertes Nachschlagewerk, das durch seinen Umfang besticht. Erstmals wird – zugegebenermaßen in etwas trockener Aufmachung – eine umfassende Übersicht über sämtliche bisher verwendeten wissenschaftlichen Namen innerhalb der Tagfalterfamilien Papilionidae und Pieridae vorgelegt. Ein jeder einschlägig arbeitender Tagfalter-Spezialist wird daher von dieser neuen Arbeitsgrundlage mehr als anngetan sein. Jeweils ca. 14000 Namen aus aller Welt werden nach den Kriterien „species group names" und „Index to genera" zugeordnet. Wer also an einem natürlichen System interessiert ist, sucht dieses hier vergeblich. Das Bild wird durch eine umfassende Bibliographie (jeweils ca. 4000 Titel) abgerundet, welche nach einem „Index to Bibliographic Citations" und einer „Bibliography" (mit Kurzangaben zu Autor und Sammlungsverbleib) geordnet sind, und durch einen „Index to Journals and Serials", einen „Index to Bibliography by Year" sowie durch einige abschließende Bemerkungen ergänzt werden. Anerkennung gebührt auch der guten Korrekturlesung.

A. Hausmann

13. Larsen, T. B.: The butterflies of Egypt – Apollo books/The American University in Cairo press, Svendborg-Kairo. 1990, 112 Seiten, 8 Farbtafeln und 7 S/W-Abbildungen, Hardback.

Der bekannte Spezialist von Tagfaltern des Nahen Ostens schließt mit der vorliegenden Publikation wieder einmal eine Lücke in der wissenschaftlichen Literatur: Denn erstaunlicherweise handelt es sich um das erste Buch, das ägyptische Tagfalter behandelt! Das größte Plus dieses bibliophil aufgemachten Büchleins liegt in den Farbtafeln, die die Differentialmerkmale, welche zur einwandfreien Bestimmung der 58 behandelten Tagfalterarten nötig sind, gut hervorheben.

In den Kapiteln „Ecological sub-divisions of Egypt, History of butterfly research in Egypt, Systematic list of Egyptian butterflies, Biogeography of the Egyptian butterflies, The distribution of butterflies within Egypt, Migrant butterflies in Egypt" und „Butterflies as pests" wird eine Reihe interessanter Themenbereiche in knapper Form, jedoch äußerst übersichtlich angesprochen.

Trotz des etwas hohen Preises (240 Dän. Kronen) und des auf den ersten Blick gering erscheinenden Umfangs, stellt diese Publikation eine wichtige Grundlage für den wissenschaftlich arbeitenden Entomologen dar, auch wenn sich das Buch – nicht zuletzt bedingt durch die (nach eigenen Angaben) „einfache Sprache" – mehr an den Liebhaber richtet, der mehr oder weniger zufällig in den Vorderen Orient kommt.

A. Hausmann

14. D'Abrera, B.: Sphingidae Mundi, Hawk moths of the world – E. W. Classey Ltd., Faringdon, UK. 1986, 226 Seiten, 80 großformatige Farbtafeln.

In bewährter Manier hat es der wohlbekannte Autor wieder einmal geschafft, ein fabelhaftes Standardwerk vorzulegen. Nicht nur die Anzahl der farbig abgebildeten Schwärmerarten (über 1000!, darunter viele Typenexem-

plare), sondern vor allem die technische Brillanz der Farbtafeln wird einem jeden Kenner dieser Gruppe das Herz höher schlagen lassen. Mit den Verweisen auf die Originalbeschreibungen und den Verbreitungsangaben zu den einzelnen Arten werden dem Leser weitere wichtige Informationen an die Hand gegeben. Da trüben auch die ansonsten kurz geratenen Texte nicht das Bild, lag dies ja ohnehin nicht im Sinne der Konzeption und Intention dieses Buches. Es bedarf nicht vieler Worte: Das Buch ist den Preis von fast 100 Pfund mehr als wert! A. Hausmann

15. Campbell, J. A. & W. W. Lamar: The Venomous Reptiles of Latin America. — Cornell University Press, Ithaca-London, 1989. 425 S., 504 Farbfotos, 62 Zeichnungen. 109 Verbreitungskarten, 6 farbige Übersichtskarten.

Mit großer Freude muß man dieses umfassende und ansprechend gestaltete Werk über die giftigen Reptilien Lateinamerikas begrüßen. Die beiden Autoren sind anerkannte Fachleute und garantieren schon mit ihren Namen für einen sachkundigen Text. Nach einer kurzen Einführung über Giftschlangenbisse, Schlangenbißbehandlungen und einer Liste der Hersteller von Antiseren gegen Gifte lateinamerikanischer Giftschlangenarten folgt der umfangreiche spezielle Teil des Buches. Er ist, mit den entsprechenden Ländern, zunächst geographisch untergliedert in die Bereiche Mexiko und Zentralamerika, Karibische Inseln und Südamerika. Mit diesen allgemein geographischen Abhandlungen sind Bestimmungsschlüssel der dort vorkommenden Arten verbunden. Sodann folgt der systematische Teil, in dem mit den Gattungen *Micrurus, Micruroides, Pelamis, Agkistrodon, Bothriechis, Bothriopsis, Bothrops, Lachesis, Ophryacus, Porthidium, Crotalus* und *Sistrurus* wirklich alle Giftschlangengattungen und -arten der bearbeiteten Region erfaßt werden. Erweitert wird dies durch die Krustenechsen der Gattung *Heloderma*. Die Behandlung jeder einzelnen Art folgt einem bewährten Schema mit Namen, Verbreitung, Beschreibung, ähnlichen Arten und biologischen Angaben; für jede Art liegt eine Verbreitungskarte vor. Schließlich wird, ebenfalls in Verbindung mit einem Bestimmungsschlüssel, noch auf Mimikri-Arten von ungiftigen und schwachgiftigen (opistoglyphe) Schlangen eingegangen, die durch ihre Ähnlichkeit mit meist hochgiftigen Arten verwechselt werden können. Das Glanzstück des Buches ist allerdings der Bildteil. In 504 ausgezeichneten Farbfotos werden alle besprochenen Arten und viele der zugehörigen Unterarten hier auch bildlich vorgestellt. Ergänzt werden die farbigen Abbildungen durch schwarzweiße Kopfzeichnungen, die die wichtigsten Details in exakter Darstellungsweise erkennen lassen. Am Ende des Buches sind dann ein Glossar, ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein Register eigentlich nur noch Selbstverständlichkeiten. Der in Form und Ausstattung hervorragend hergestellte Band ist ein Standardwerk über die giftigen Reptilien Mittel- und Südamerikas, um das kein Fachmann und kein speziell interessierter Terrarianer herumkommt. U. Gruber

16. Whitaker, T. & B. Thomas: New Zealand Lizards, an annotated bibliography. — Ecology Division, DSIR, Lower Hutt, New Zealand, 1989. 215 S., 2 Karten, 4 Schwarzweißzeichnungen.

Dies ist eine vollständige Zitatensammlung aller Publikationen, die über die Echsen Neuseelands erschienen sind, alphabetisch geordnet nach Autorennamen. Bei jedem Zitat gibt es Stichworthinweise zum Inhalt oder eine ganz kurze Inhaltsangabe. Ein taxonomischer Index, ein geographischer Index und ein Sachindex erleichtern das Zurechtfinden. Das Zitatenwerk ist äußerst nützlich für jeden, der an neuseeländischen Echsen arbeitet oder sich dort einarbeiten möchte. U. Gruber

17. Williams, K. L.: Systematics and Natural History of the American Milk Snake, *Lampropeltis triangulum*. — Milwaukee Public Museum, 1988. 23 Farbtafeln, 66 Schwarzweißabbildungen, 25 Tabellen.

Der Autor legt hier eine Monographie der Dreiecks-Königsnatter (*Lampropeltis triangulum*) mit 25 bislang bekannt gewordenen Unterarten vor. Nach einer sehr intensiven und erfreulich übersichtlichen Beschreibung der Art, mit Angaben zur Verbreitung und zur Variabilität bei Beschuppung, Größe, Zeichnungsmustern, Hemipenisausbildung und Bezahnung, folgt eine ausführliche Darstellung der einzelnen Unterarten. Bei dieser Wiedergabe wird ebenfalls größter Wert auf Übersichtlichkeit gelegt. Das Darstellungsschema beginnt mit Name, Synonymieliste und einem Farbbild, führt dann über Holotypus, Diagnose, Verbreitungsgebiet, Beschreibung der Variabilität zur Diskussion der jeweiligen Naturgeschichte und hat am Ende eine Aufstellung des bei jeder Unterart untersuchten Materials. Außerdem sind jedem Abschnitt Schwarzweißzeichnungen des Kopfes in Ober-, Unter- und Seitenansicht sowie des Zeichnungsmusters auf dem Rücken beigegeben. Selbstverständlich stehen am Schluß ein ausführliches Literaturverzeichnis und ein Index der lateinischen Namen. Die Genauigkeit der Beschreibungen und die hohe Qualität der Bildwiedergaben muß man besonders loben. Das Werk wird jedem, der sich mit den amerikanischen Königsnattern beschäftigt, eine große Hilfe sein. U. Gruber

18. Obst, F. J.: Die Welt der Schildkröten. – Albert Müller Verlag, Zürich-Stuttgart-Wien, 1985. 235 S., 70 Farbfotos, 82 Schwarzweiß-Fotos, 64 Schwarzweiß-Zeichnungen, 8 Karten, 8 Tabellen.

Eine biologische Monographie über Schildkröten, die wissenschaftlich einwandfrei, darüber hinaus aber auch unterhaltsam und abwechslungsreich zu lesen ist, gehört zu den Seltenheiten. Fritz Jürgen Obst ist dies mit seinem umfassenden Werk über die Schildkröten der Erde gelungen. Er hat den umfangreichen Stoff in 7 Großkapiteln angeordnet – SOS an tropischen Küsten, die Schildkrötenfauna der Erde, die Stammesgeschichte der Schildkröten, kulturhistorischer Exkurs 1, die Lebensräume der Schildkröten, Körperbau und Lebensweise, kulturhistorischer Exkurs 2 – und diese dann noch einmal in detaillierte Themenabschnitte unterteilt. Dabei erfährt man alles Wissenswerte zur Biologie, zum Bauplan, zum Lebensraum, zur Ökologie und zur Entwicklungsgeschichte dieser Wirbeltierordnung, wird jedoch zusätzlich über die Beziehung des Menschen zur Welt der Schildkröten in Philatelie, Numismatik, Religion und Kunst informiert. Die jeweils besprochenen Themen sind reich illustriert mit anschaulichen Schwarzweiß-Zeichnungen, mit Karten und mit Tabellen. Eine Fülle von schwarzweißen und farbigen Fotos liefert zusätzliche Information. Hier hätte man sich allerdings eine Numerierung der einzelnen Abbildungen gewünscht. Einen hohen Informationswert besitzt der Anhang mit der Übersicht zum System der Schildkröten, die bis zur Unterart herabreicht und sich auf dem neuesten Stand der Forschung bewegt. Ob der Leser nun ein ganzes Kapitel durchliest oder bei den Zeichnungen, Bildern und Tabellen nachschlägt, er wird fast jede Frage über Schildkröten beantwortet finden. Man muß dieser wissenschaftlich fundierten und populär geschriebenen Monographie hohes Lob zollen, denn sie ist für den Fachmann, wie für den Terrarien-Liebhaber gleichermaßen benützbar.

U. Gruber

19. Hollom, P. A. D., R. F. Porter, S. Christensen & I. Willis: Birds of the Middle East and North Africa. – T. & A. D. Poyser, Calton, England, 1988. 280 Seiten mit 40 Farbtafeln und zahlreichen Verbreitungskarten.

Dieser ergänzende Naturführer zur Ornis des Mittleren Ostens und von Nordafrika umfaßt alle Brutvogelarten, Wintergäste und Durchzügler sowie seltene Gäste dieser Zone, die sich von Marokko im Westen bis Persien und Arabien im Osten erstreckt. In der Konzeption anderen Vogelbestimmungsbüchern vergleichbar, unterscheidet sich dieses aber dadurch, daß es sich auf den Grundstock der Arten bezieht, wie sie in den gängigen, umfassenden Feldführern für die Westpaläarktis abgehandelt werden. Das Buch ergänzt sie durch Spezialabbildungen der 350 örtlichen Arten und Unterarten, durch Behandlung solcher Arten, die in den anderen Büchern fehlen und durch spezielle Befunde, die im Textteil dargestellt sind. Es ist sehr gut gemacht und eine unentbehrliche Ergänzung für feldornithologische Betätigung im nordafrikanisch-vorderasiatischen Raum. Merkwürdigerweise fehlt der Basrarohrsänger *(Acrocephalus griseldis).*

J. H. Reichholf

20. Pratt, D. H., P. L. Bruner & D. G. Berrett: The Birds of Hawaii and the Tropical Pacific. – Princeton University Press, Princeton, N. J. 1987. 409 Seiten mit 45 Farbtafeln und zahlreichen Textzeichnungen.

Eine beachtliche Vielfalt von Land- und Wasservögeln, darunter auch 42 eingebürgerte Vogelarten, bewohnt die mehr als 10000 Inseln des tropischen Pazifiks von den Haiwaii-Inseln im Nordosten, den Marquesas und Pitcairn im Südosten, über Fiji, Tonga und Samoa bis Palau und Guam im Westen. Dieser Feldführer behandelt sie alle, und zwar nicht nur in ausgezeichneten Bestimmungstafeln, sondern auch in einem sehr gründlichen, informativen Text, der mehr gibt als die bloße Artbestimmung. Sogar die einheimischen Namen werden, soweit verfügbar, aufgeführt. So erfährt man, daß der Honigesser *Moho braccatus* auf Hawaiianisch o'o'a'o' heißt. Kurz: ein hervorragender ornithologischer Feldführer, der das Artenspektrum eines Gebietes abdeckt, welches ein Drittel der Erdoberfläche ausmacht.

J. H. Reichholf

21. Karg, W.: Acari (Acarina), Milben Unterordnung Parsitiformes (Anactinochaeta) Uropodina Kramer, Schildkrötenmilben. – In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 67. Teil, 1989 – VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 203 S., 151 Abb., 11 Tabellen, ISBN 3-334-00308-6.

Gegenwärtig kennt man 20000 Milbenarten von der einen Million als vorhanden geschätzten. Von den Uropodiden, die wie Schildkröten aussehen, hat Karg 184 mitteleuropäische Arten in Bestimmungstabellen erfaßt; auch die Jugendstadien, die in Massen auftreten und vor allem Nematoden in Rottestoffen vertilgen, aber in Gewächshäusern auch schädlich werden können. Taxonomische Merkmale sind Mundteile, die gangsystematisch ausgewertet wurden. Die bearbeiteten Milben, die zum Teil schon vorab in Hirschmann's Acarologie beschrieben wurden, stammen aus landwirtschaftlichen Versuchsflächen der DDR. Allgemeine Abschnitte führen in die Morphologie, Ontogenese und Biologie der Uropodiden ein und geben Anleitung zu deren Untersuchungen. Uropodiden verra-

ten die Fruchtbarkeit des Bodens und können als Schädlingsbekämpfer nutzen. Mit der vorliegenden Monographie können Agrarforscher, Natur- und Pflanzenschützer, Pestizidechemiker, Verbraucherberater und natürlich die Grundlagensystematiker leicht und sicher arbeiten. Gleicher Erfolg wie Karg's Gamasina aus derselben Reihe ist solchen Basisbüchern sicher.

E. Popp

22. Vaught, K. C. A classification of the living Mollusca. Herausgegeben von R. Tucker Abbott u. K. J. Boss. American Malacologists, Inc. Melbourne/Florida 1989. 189 S.

Während der letzten zwanzig Jahre ist nach den Werken von Thiele, Wenz und Zilch, Franc, Boss und Vokes keine zusamenfassende Arbeit über die Klassifikation der Mollusken mehr erschienen. Es ist daher vom Autor sehr verdienstvoll, diese umfangreiche Kompilation vorgenommen zu haben. Sie umfaßt nahezu alle rezenten Familien-, Unterfamilien- und Gattungsnamen der Molluskenklasen Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, Gatropoda, Cephalopoda, Bivalvia und Scaphopoda. So sollte dieses Buch auf dem Schreibtisch jedes auf systematischem Gebiet arbeitenden Malakologen liegen und auch für den fortgeschrittenen Amateur ist es unentbehrlich.

R. Fechter

23. Ippen, R. & H.-D. Schröder (Hrsg.): Erkrankungen der Zootiere. Verhandlungsbericht des 30. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere, Sofia 1988. – Akademie-Verlag, Berlin, 1988. 423 S., 84 Abb., 102 Tab. ISBN 3-05-500431-0.

Das umfangreiche Buch ist eine Sammlung verschiedener Referate über Fragen, Probleme bzw. auftretende Erkrankungen bei Zootieren. Veranstalter des Symposiums sind die Forschungsstelle für Wirbeltierforschung, Abteilung für Zoo- und Wildtiererkrankungen der Akademie der Wissenschaften der DDR, in Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Garten Sofia und dem Staatlichen Veterinärwesen und dem Verband der Wissenschaftler in Bulgarien. Da es sich um 68 Vorträge handelt, würde es diesen Rahmen sprengen, näher auf die einzelnen sehr interessanten und informativen Beiträge einzugehen.

Die behandelten Tierarten umfassen das Artenspektrum der zoologischen Gärten, jedoch mit anzahlmäßigem Schwerpunkt auf Paarhufer. Daneben kommen von der Maus über Schildkröten, Schlangen, Vögel, Primaten, Eisbären bis zum Elefanten einige andere Tierarten zum Zuge. Die ausführlichen, auch dem interessierten Laien verständlichen Texte, zum Teil mit Tabellen und Schemata angereichert, werden am Ende in vier Sprachen zusammengefaßt, Deutsch, Englisch, Französisch und Russisch. Ein interessantes Buch, das einen Einblick in die Schwierigkeiten und die Komplexität der Haltung von Tieren in zoologischen Gärten vermitteln kann. J. Backert-Isert

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the "Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

1. DM 39,80; **2.** ohne Preisangabe; **3.** DM ?; **4.** Dfl 210.–; **5.** US $ 18,–; **6.** DM 156,25,–; **7.** Dfl 290.–; **8.** Dfl 275.–; **9.** DM 74,–; **10.** DM 38,–; **11.** DM 115,–; **12.** US $ 87.50; **13.** DKK 240.–; **14.** £ 97.90; **15.** US $ 59.50; **16.** NZ $ 19.50; **17.** US $ 34.95; **18.** DM 64,–; **19.** £ 14.–; **20.** US $ 55.–; **21.** DM 90,–; **22.** US $ 17.–; **23.** DM 85,–.

SPIXIANA	14	1	1–124	München, 1. März 1991	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	14	2	125–244	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	14	2	125–142	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

The genus *Hyale* in Chile

(Crustacea, Amphipoda)



By E. González

González, E. (1990): The genus *Hyale* in Chile (Crustacea, Amphipoda). – Spixiana 14/2: 125–142

The gammaridean marine amphipods is a group poorly known in Chile, from the point of view of their taxonomy. This has led to their exclusion from the descriptive work done in the Central and Northern intertidal zones of our country. *Hyale* is the more conspicuous genus in the intertidal, especially for the sizes some of the species can reach. There are five species known from Chile, *H. rubra, H. maroubrae, H. hirtipalma, H. media* and *H. grandicornis,* none of them endemic. This work redescribes the known species and illustrates the main characteristics of each one.

Exequiel González, Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, P. O. Box 117 Coquimbo-Chile.

Introduction

Gammaridean amphipods has been a group poorly studied in Chile. The best known genus is *Hyale* and it is also the most abundant in the rocky intertidal zone of our coast. There are five species known from Chile, living together in most places in the intertidal zone, mainly on algae, some species showing specific level relationships (Lancelloti, personal communication). Gammaridean amphipods play a very important role in the intertidal for the initial fragmentation of organic matter (Robertson & Mann, 1980), they are also associated to the reproduction of some algae (Buschmann & Santelices, 1987).

Although being omnivores, their preferences are macroalgae (Taraman et. al., 1985). Community and population studies in amphipods are abundant for other latitudes (Moore, 1977; Edgar & Moore, 1986; Moore, 1986). There are not much advances in this sense in Chile, mainly due to the lack of taxonomic knowledge of the group. The species of the genus present in Chile have been described long ago. However, the descriptions are not well known and sometimes hard to get. This fact has discouraged the development of taxonomic studies and hence their inclusion in ecological works. I want to present here a short description of each of the species present on our coast, two of them *(H. media* and *H. maroubrae)* are new records for Chile. *H. rubra* extends its range to Coquimbo in the south and to Iquipe in the north, it was only recorded before for Antofagasta by Barnard (1979). *H. hirtipalma* and *H. grandicornis* are the most abundant and well known species, although after 1950 they have been not cited for the Chilean coast, with the single exception of the work of Andres (1975). None of the species are endemic for the region, all are present in New Zealand and some on the coast of California. The complex group of species in this genus requires a further detailed study, comparing the different morphology present in the regions where they are found.

Hyalidae

Hyale Rathke

Hyale Rathke, 1837;
Hyale Sars, 1895; Stebing, 1906; Hurley, 1957; Barnard, 1969; Barnard, 1979.
Nicea Nicolet, 1849.
Allorchestes Dana, 1853 & 1855 (in part).

Diagnosis. Palp of Maxilla 1 with one article; antenna 1 longer than peduncle of antenna 2, more evident in males; maxillipedal palp with four articles, fourth unguiform; mandible lacks palp; gnathopods subchelate in both sexes, gnathopod 2 in males larger than gnathopod 1. In females this is not evident; article 5 of gnathopod 2 in males not posteriorly produced between articles 4 and 6; article 5 of gnathopod 2 in females it is posteriorly produced between articles 4 and 6, this is generally confused with the genus *Allorchestes;* uropod 3 lacks inner ramus; telson completely cleft.

Hyale rubra (Thompson)
Figs 1–2

Nicea rubra Thompson, 1789: 236, Pl. 10B, Fig. 3.
Hyale rubra Barnard, 1979: 101, Fig. 56, hG1o–hP3

Diagnosis. Article 4 of maxillipedal palp with an apical bundle of long setae; gnathopod 2 strong in males, article 6 subovate with oblique palm occupying most of posterior margin, with spines and setae on margin, a strong tooth on proximal end; dactyl same length as palm; article 6 of pereopods with strong serrated spines on posterior margin; peduncle of uropod 1 with a strong spine on the superior distal end; telson cleft; left lacinia mobilis with 5 teeth.

Description of male.

Length 5.8–6.0 mm.

Antenna 1, primary flagellum about twice the peduncle. Antenna 2 with article 5 of peduncle as long as articles 3 and 4; setae in anterior and posterior regions of primary flagellum segments. Mandible with triturative molar, left lacinia mobilis with 5 teeth; incisor with teeth, mandible similar to other species of *Hyale.* Maxilla 1, inner plate slender with two stront setae on end; outer plate with several strong, toothed spines and with setae in the upper part of interior margin; palp reaches beyond distal end of outer plate. Lower lip with strong mandibular processes. Maxilliped with setose inner and outer plates, article 4 of maxillipedal palp with long setae on its distal end. Gnathopod 1 on posterior region of article 5 with a bundle of strong setae, article 6 with straight palm, dactyl reaches to defining tooth on proximal palm end. Gnathopod 2, article 2 with a pronounced anterodistal lobe, article 6 with a setose oblique palm, also with a row of shorter setae, dactyl ends in a small cavity with a strong tooth. In larger specimens (6.0 mm) palm has a short, strong tooth and few setae, palm length is only 2/3 of posterior margin of article. Pereopods 3 and 4, article 6 with 3 strong teeth in posterior margin of article. Pereopods, 5, 6 and 7 with strong spines on articles 4, 5 and 6, those of article 6 strongest and serrated in one of their margins, spines mixed with long setae. Uropod 1, peduncle with spines in the margin, three on inner and four on outer margin, also with an interramal spine that reaches to half of inner ramus or uropod. Rami of uropods with dorsal spines, three on inner ramus and one on outer; each ramus with three to four distal spines. Uropod 2, with one spine on the inner margin of peduncle and two on the outer margin; inner ramus with two spines on dorsal margin and four on distal end; outer ramus with a dorsal spine and three on distal end. Uropod 3, peduncle with three distal spines; ramus with six to seven distal spines. Telson competely cleft and with three to five apical spines on dorsolateral regions of lobes.

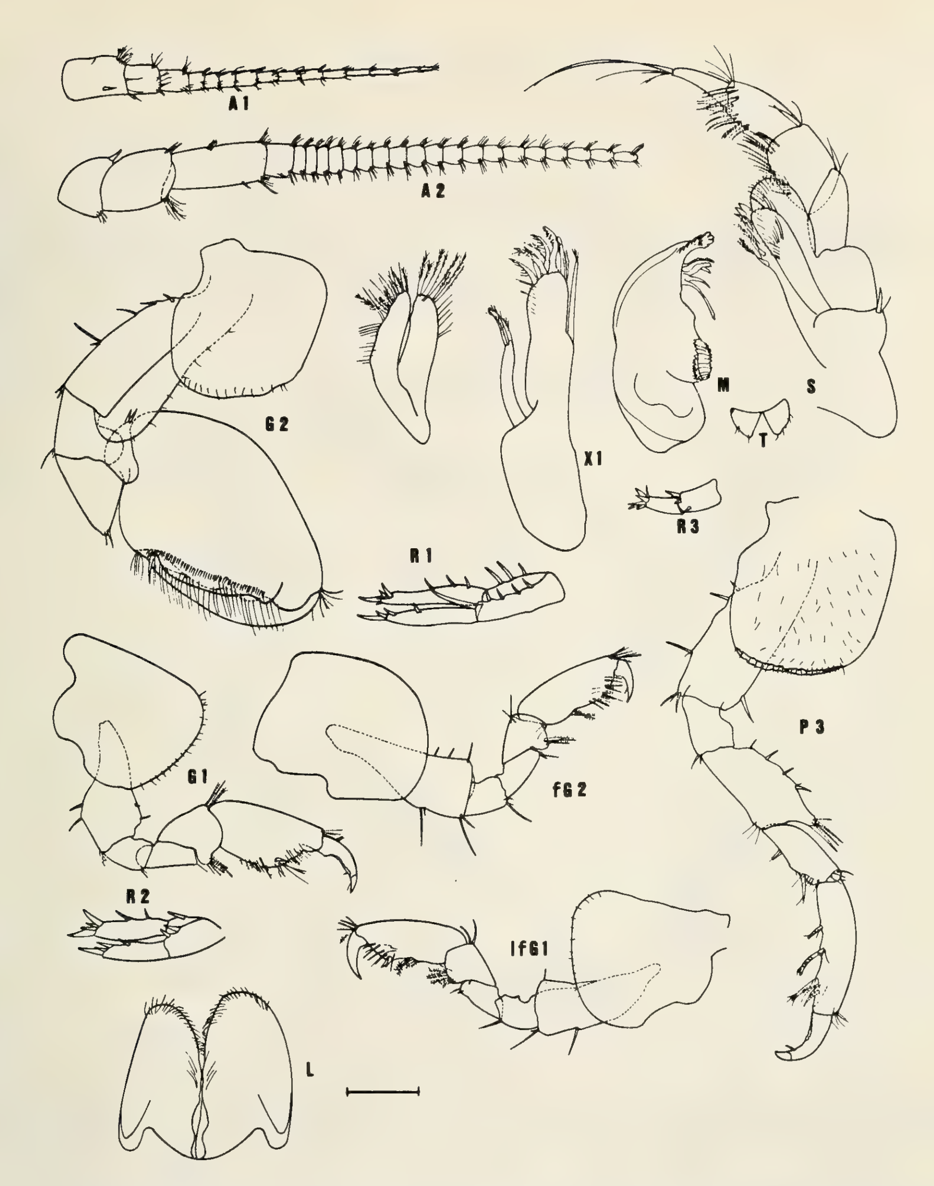


Fig. 1. *Hyale rubra,* male length 6.0 mm. Female "f", length 4.6 mm. X2, X1, M, S, and 1, scale equivalent to 120 microns. A. Antenna; G. Gnathopod; K. spine, seta, or denticle; L. Upper Lip; M. Mandible; P. Pereopod; S. Maxilliped; T. Telson; X. Maxilla; R. Uropod. Lower case letters on the left side of capital letters refer to specimens cited in captions; lower case letters on the right are as follow: 1. left; p. apices; a. rami or outer plate. Scale indicated in the lower right corner, equivalent to 250 microns, except where indicated as different.

Description of female "f"

Length 4.6 mm.

Gnathopod 1, transverse palm with two strong teeth on posterior end, plumose setae on posterior margin of article 6. Gnathopod 2, transverse palm with long spines and setae, two to three plumose setae in posterior margin of article 6.

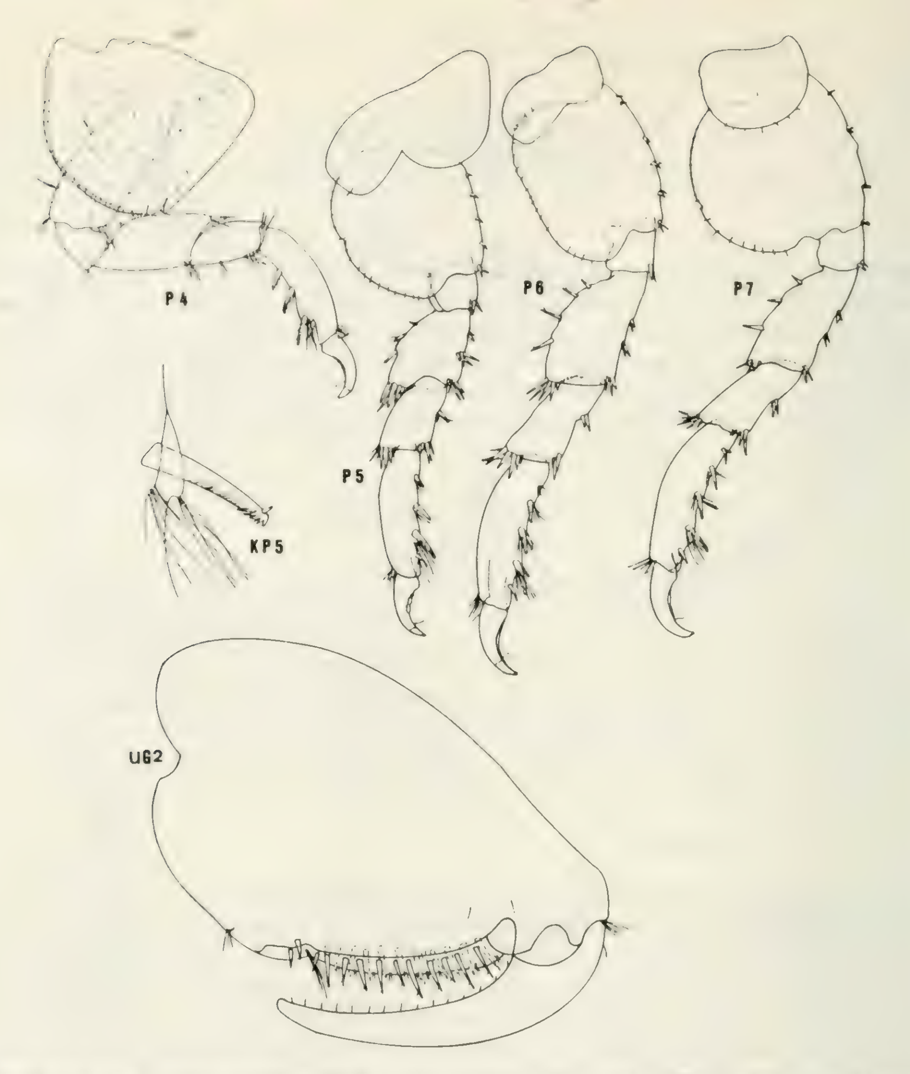


Fig. 2. *Hyale rubra*, male length 6.0 mm, "u" male length 7.0 mm. Symbols as in Fig. 1. KP5. size scale equivalent to 60 microns. uG2 size scale equivalent to 120 microns.

Distribution in Chile. This species, reported only from Antofagasta, has been found also in Iquique and Coquimbo.

Examined material. Intertidal samples form Iquique 20°12'S 70°10'W; Caleta Coloso (Antofagasta) 23°38'S 70°25'W; Bahia Herradura of Guayacán (Coquimbo) 29°58'S 71°22'W; La Pampilla (Coquimbo) 29°56'S 71°21'W.

Hyale hirtipalma (Dana)
Figs 3–5

Allorchestes hirtipalma Dana, 1852: 205
Allorchestes hirtipalma Dana, 1853 & 1855: 888–889, Pl. 60 Fig. 4 a–i.
Hyale hirtipalma Hurley, 1957: 922–926, Pl. 7–8, Figs 118–146.

Diagnosis. Gnathopod 2 subchelate in male, article 6 ovate, palm oblique, posterior margin of article 5 densely setose in total length, palm occupying 2/3 of posterior margin.

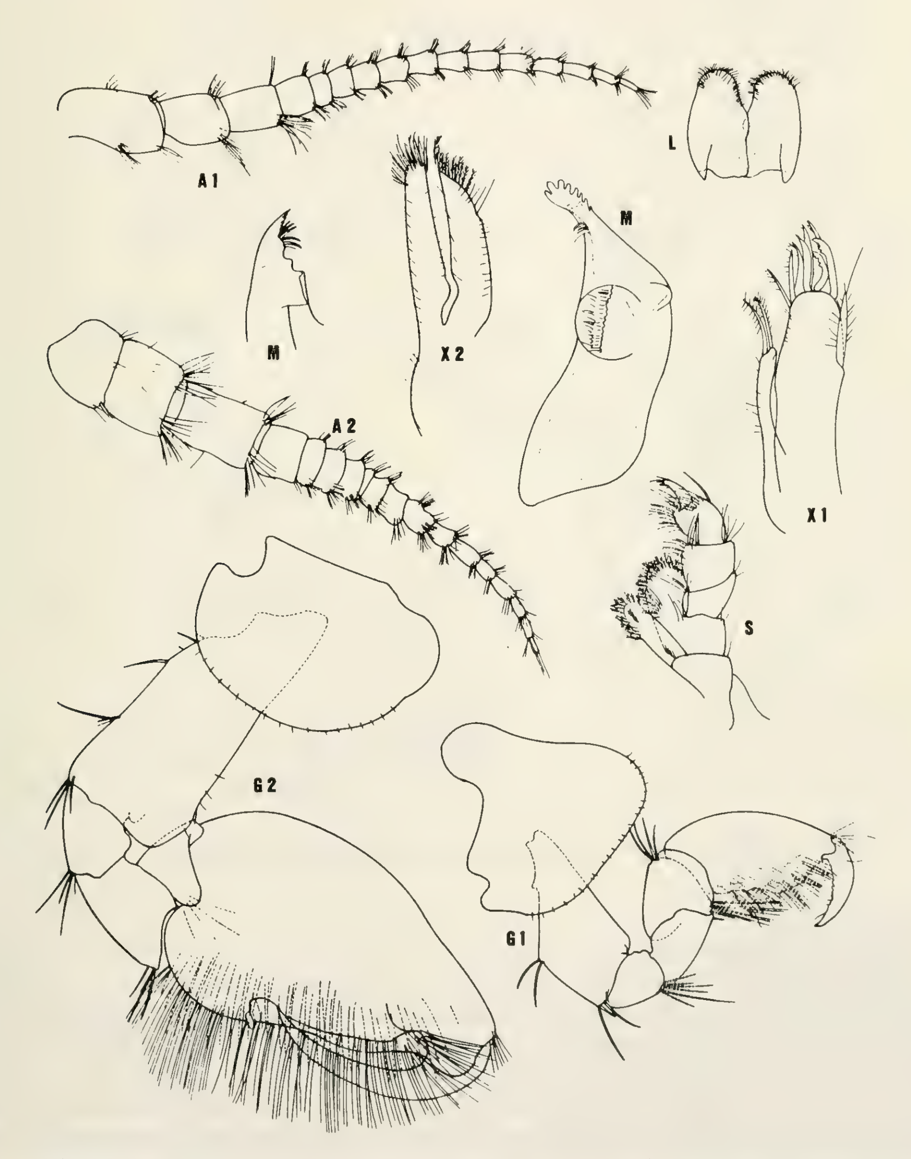


Fig. 3. *Hyale hirtipalma*, male length 8.0 mm. Symbols as in Fig. 1. X2, X1 and M. size scale equivalent to 120 microns.

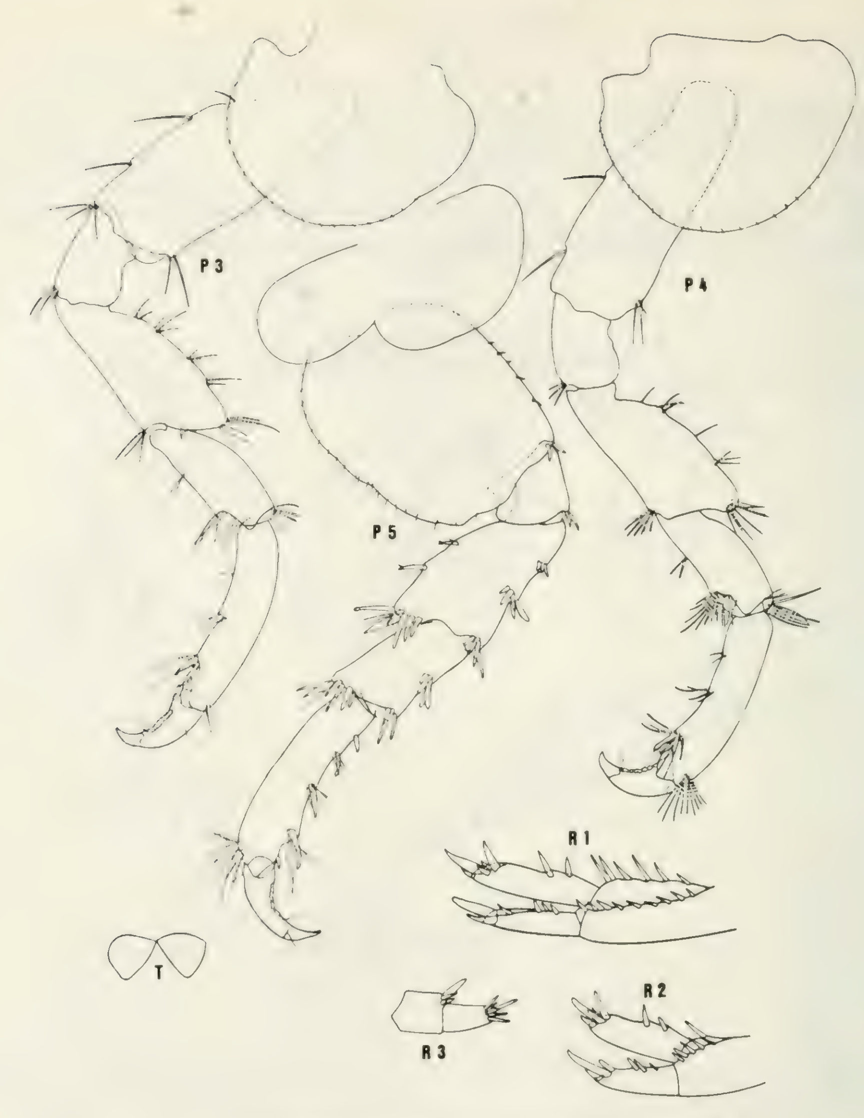


Fig. 4. *Hyale hirtipalma,* male length 8.0 mm. Symbols as in Fig. 1.

Description of male

Length 8.0–9.2 mm.

Antenna 1 shorter than antenna 2, it reaches to 2/3 of primary flagellum; antenna 1 and 2 densely setose at distal end of articles in peduncle and primary flagellum. Mandible with triturative molar, with a plumose seta on molar. First Maxilla, inner plate with two long plumose setae, palp with a long seta on its distal end. Second Maxilla, with plumose setae at the end of inner and outer plates. Maxilliped, with large inner plate, parallel margins, plumose setae from the distal third of inner margin to distal end; outer plate longer than inner plate, with plumose setae; palp with article 1 and 2 widened, article 3 ovoid, article 4 dactyliform. Gnathopod 1, coxal plate with anterior margin longer than posterior margin; article 2 with two to three long spines on posterior margin and two to three on distal posterior

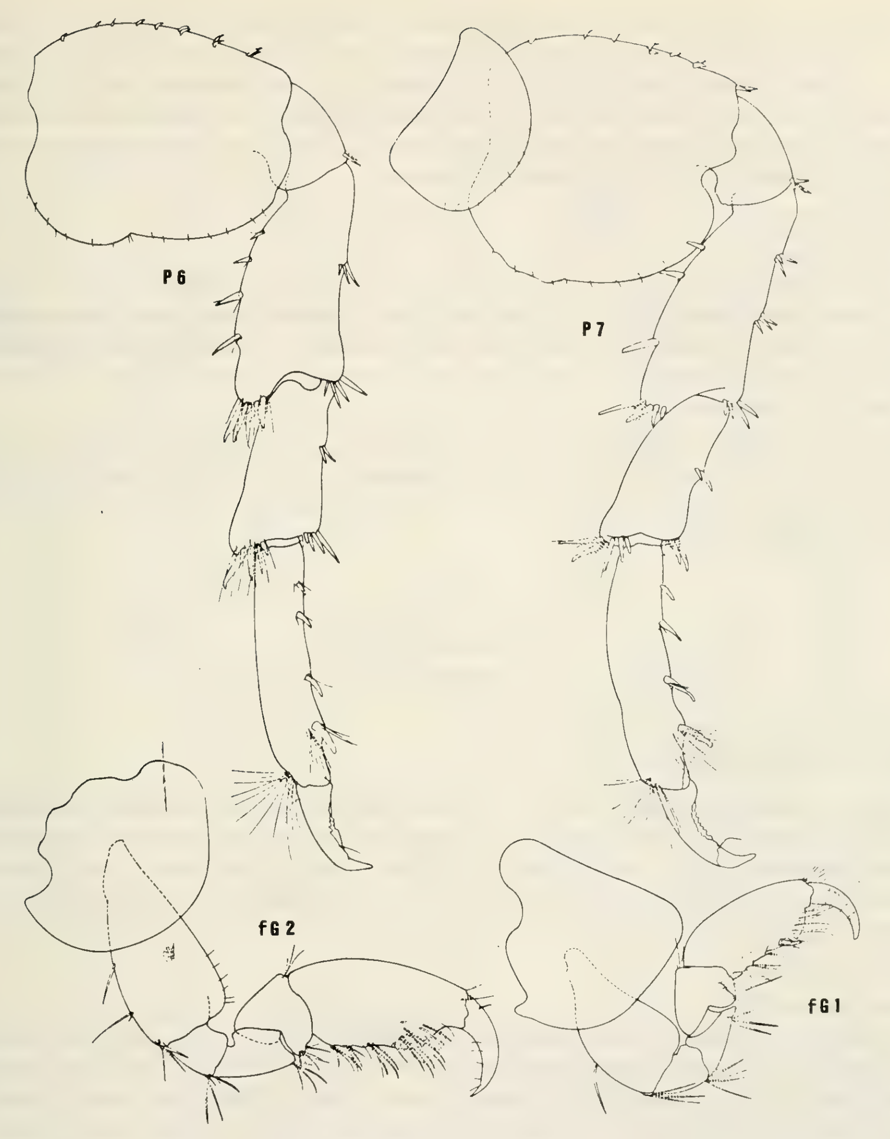


Fig. 5. *Hyale hirtipalma,* male length 8.0 mm. Female "f", length 7.2 mm. Symbols as in Fig. 1.

end; article 3 small, with 6 spines on distal posterior end; article 5 with anterior margin longer than posterior, with a row of long setae at posterior margin that reaches half of next article; article 6 with setose posterior margin, palm oblique and short with three groups of setae on margin; dactyl larger than palm. Gnathopod 2, coxal plate narrow, ventrally rounded; article 2 with small setae on anterior margin, posterior margin with two long setae; article 5 produced anteriorly and between article 4 and 6; article 6 anteriorly widened, ovoidal, posterior margin strongly setose, inner and outer sides of margin with long setae, palm occupies 2/3 of posterior margin, its proximal end with a cavity with two stout spines, where closes the distal end of dactyl; dactyl curved and occupying the whole palm. Pereopods 3 and 4 slightly setose, with setae on anterior margin of article 4 and the distal ends of other articles,

one strong spine on distal end of article 6; pereopods 5–7 weakly setose, strong spines on anterior margin of articles 4, 5, 6 and posterior margin of article 4; strong teeth on distal ends of articles. Uropod 1 and 2, peduncle with strong spines on dorsal margin, inner and outer rami with two spines on dorsal margin and five on distal end; outer ramus, three spines on dorsal margin and three on distal end. Uropod 3, uniramous with three spines on distal end of peduncle and six on distal end of ramus. Telson cleft, with triangular lobes, without spines or setae.

Description of female "f".

Length 7.2 mm.

Body of smaller proportions than male, with the same characteristics in almost all appendages, except on gnathopods. Gnathopod 1, coxal plate ovoidal, with pointed apex on upper posterior margin; article 6, with parallel margins and a small palm almost straight, posterior margin with long setae. Gnathopod 2, article 6, straight and short palm, with setae, posterior margin of article with two to three bundles of long setae.

Examined material. Intertidal samples from: Bahía of La Herradura of Guayacán (Coquimbo) 29°58'S 71°22'W; Los Molles 31°14'S 71°33'W; Montemar 32°58'S 71°30'W; Isla Negra 33°25'S 71°43'W; Punta El Lacho 33°31'S 71°43'W; El Tabo 33°31'S 71°43'W; Pelancura 33°32'S 71°43'W; Cobquecura 36°06'S 72°29'W.

Hyale maroubrae Stebbing
Figs 6–7

Hyale maroubrae Stebbing 1899: 405–406 Pl. 32, E.
Hyale maroubrae Hurley 1957: 913–916, Pl. 4, Figs 51–71.

Diagnosis. Gnathopod 1 in male, article 6 subchelate and quadrate, palm transverse with medial region emarginated, hidden by dactyl, spines under the palm, posterior distal end forms a serrated lobe; gnathopod 2 in male, article 6 ovoidal, palm oblique with spines on whole margin, dactyl occupying the whole palm; pereopods 1–5 with strong serrated spines on article 6, the most distal spine strong and fusiform.

Description of male

Length 4.9 mm.

Antenna 1, ²/₃ of antenna 2, primary flagellum with nine articles and short bundles of setae on distal ends. Antenna 2 with 16 articles on primary flagellum, short bundles of setae on distal ends, antennae in general weakly setose. Mandibles as in genus. Maxilla 1, palp of outer plate slightly longer than plate, a long spine on distal end; outer plate with strong theethed spines on its margin; inner plate with two long plumose setae. Maxilla 2, inner plate with plumose setae only on distal margin, slender and short setae on interior margin; outer plate with long setae on distal margin and short spines on interior and exterior margin of the plate. Maxilliped, inner plate subrectangular, three teeth on distal margin, row of plumose spines on inner margin, outer plate rounded on its distal end, palp with dactyl as long as article 3, setae on its inner margin, article 3 with short setae. Gnathopod 1, large subrectangular coxa, article 2 with three large spines about ²/₃ toward proximal end, article 5 with four large spines on antero-distal margin, posterior lobe with setae and long spines; article 6, transverse palm with spines on posterior margin, palm on its posterior end with a serrated lobe. Dactyl short and unguiform, occupying the whole palm. This kind of gnathopod 1 is unique among the species present in Chile. Gnathopod 2, small subquadrate coxa; subovate article 6, oblique palm with strong spines on its posterior margin, dactyl occupying the whole palm, originates near the base of article, one to two strong spines on posterior proximal end of palm. Pereopod 3, strong spines on article 6, three on

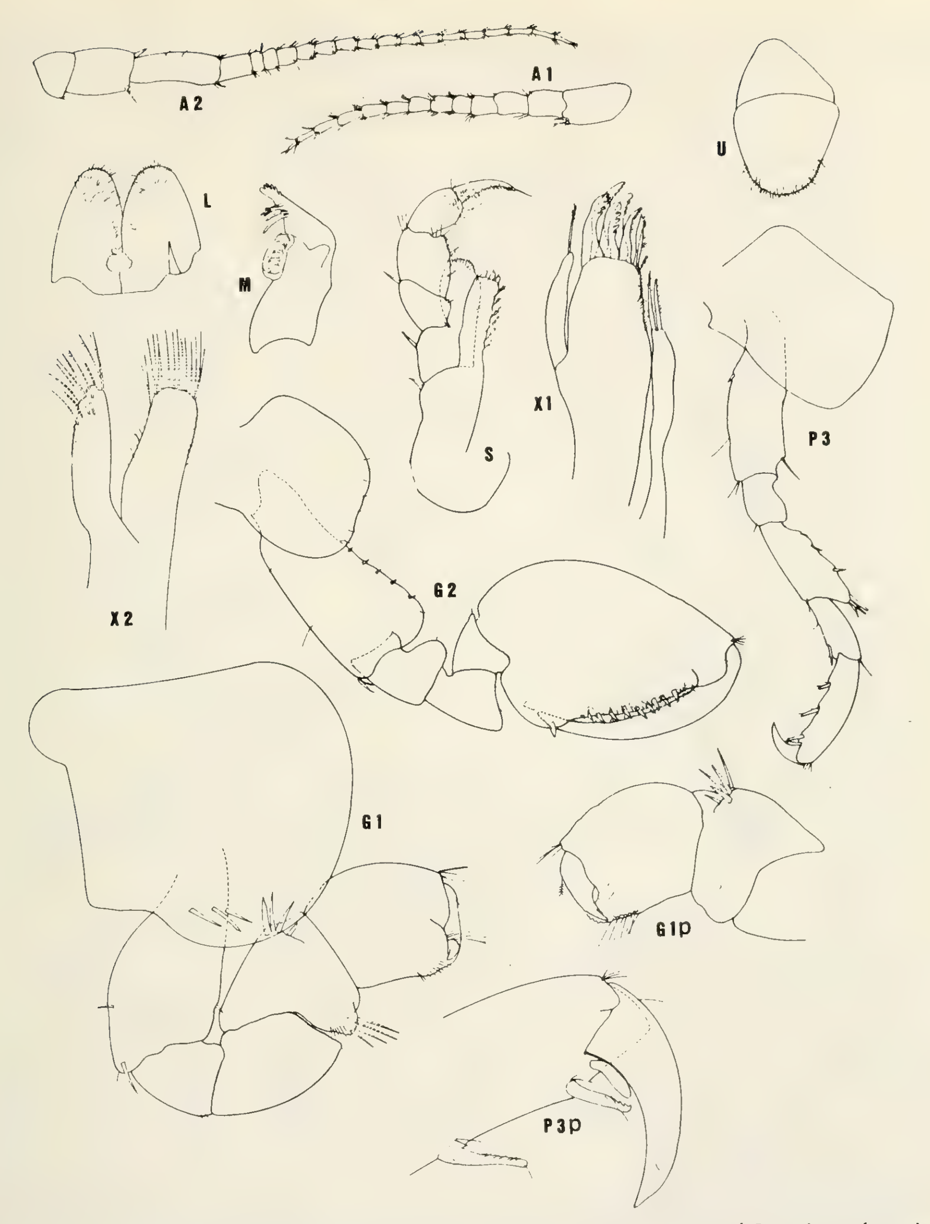


Fig. 6. *Hyale maroubrae,* male length 4.9 mm. Symbols as in Fig. 1. L, M, S, U, G1, and G1p. size scale equivalent to 120 microns. X1, X2, and P3p. size scale equivalent to 60 microns.

posterior margin, a fourth fusiform, distally just over the dactyl joint. Pereopods 4, strong spines on article 6 similar to pereopod 3. Pereopod 5, 6 and 7 with several spines on anterior and posterior margins of articles, article 6, spines similar to pereopods 3 and 4. Uropod 1, three dorsal spines on inner and outer margin of peduncle, a strong and short interramal spine present; outer ramus with two strong dorsal and four distal spines; inner ramus with three dorsal and four distal spines. Uropod 2, three dorsal spines on outer margin and one on inner margin of peduncle; outer ramus with three dorsal spines and three on distal end; inner ramus with two dorsal spines and four on distal end. Uropod

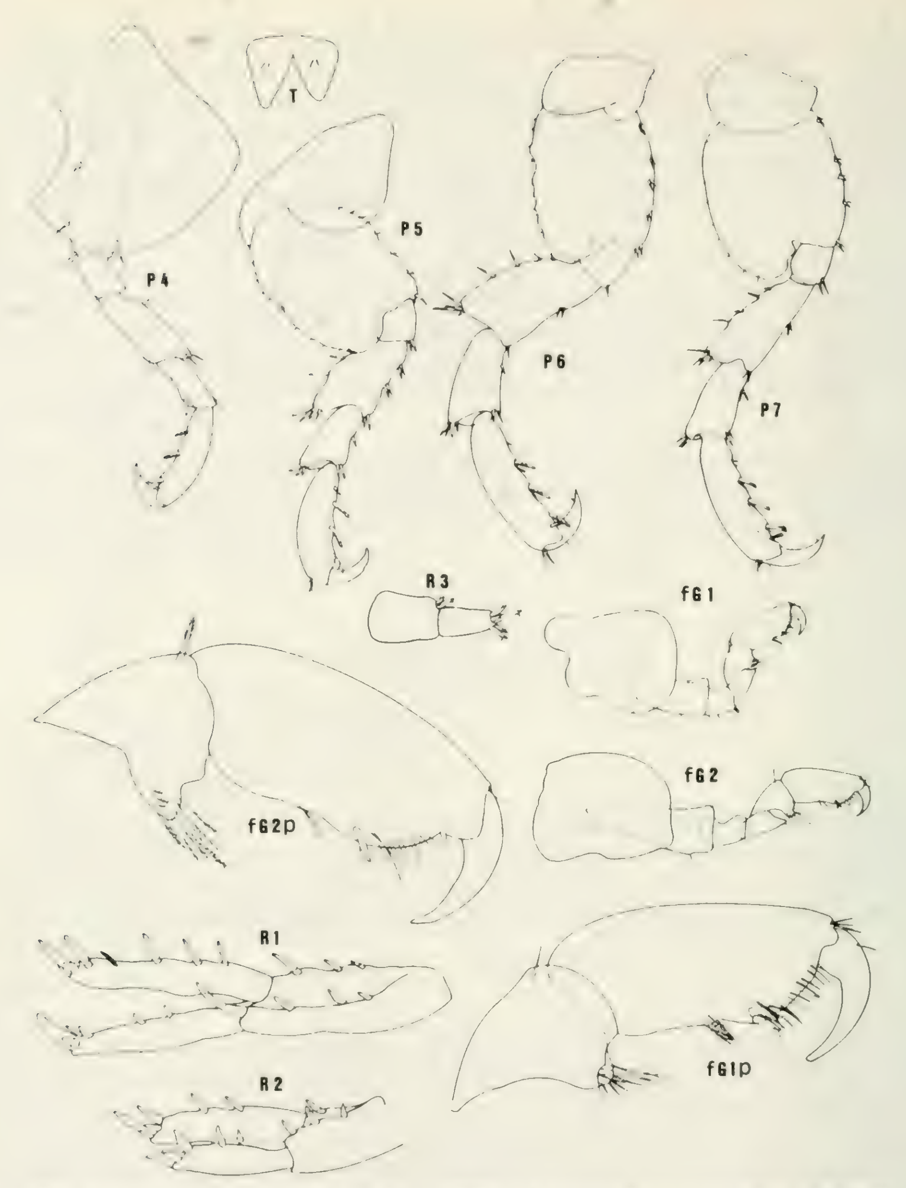


Fig. 7. *Hyale maroubrae*, male length 4.9 mm. Female "f" length 4.2 mm. Symbols as in Fig. 1. T, R1, R2, and R3. size scale equivalent to 120 microns. fG2p and fG1p. size scale equivalent to 60 microns.

3, peduncle with two distal spines and ramus with five to six distal spines. Telson completely cleft, two dorsal spines on lobes, without spines on lateral or apical margins.

Description of female "f"

Length 4.2 mm.

Gnathopod 1, semi-transverse palm, dactyl longer than palm, posterior margin of palm with two strong spines, posterior margin of article 6 with a bundle of plumose setae. Gnathopod 2, oblique palm, a strong spine on its posterior margin. Article 5, posterior lobes with plumose setae.

Examined material. Intertidal samples from: Bahía La Herradura of Guayacán (Coquimbo) 29°58'S 71°22'W; Montemar 32°58'S 71°30'W; Punta El Lacho 33°31'S 71°43'W; and Archipelago of Juan Fernández (Bahía Cumberland) 34°00'S 78°00'W.

Hyale grandicornis (Kröyer)

Figs 8–10

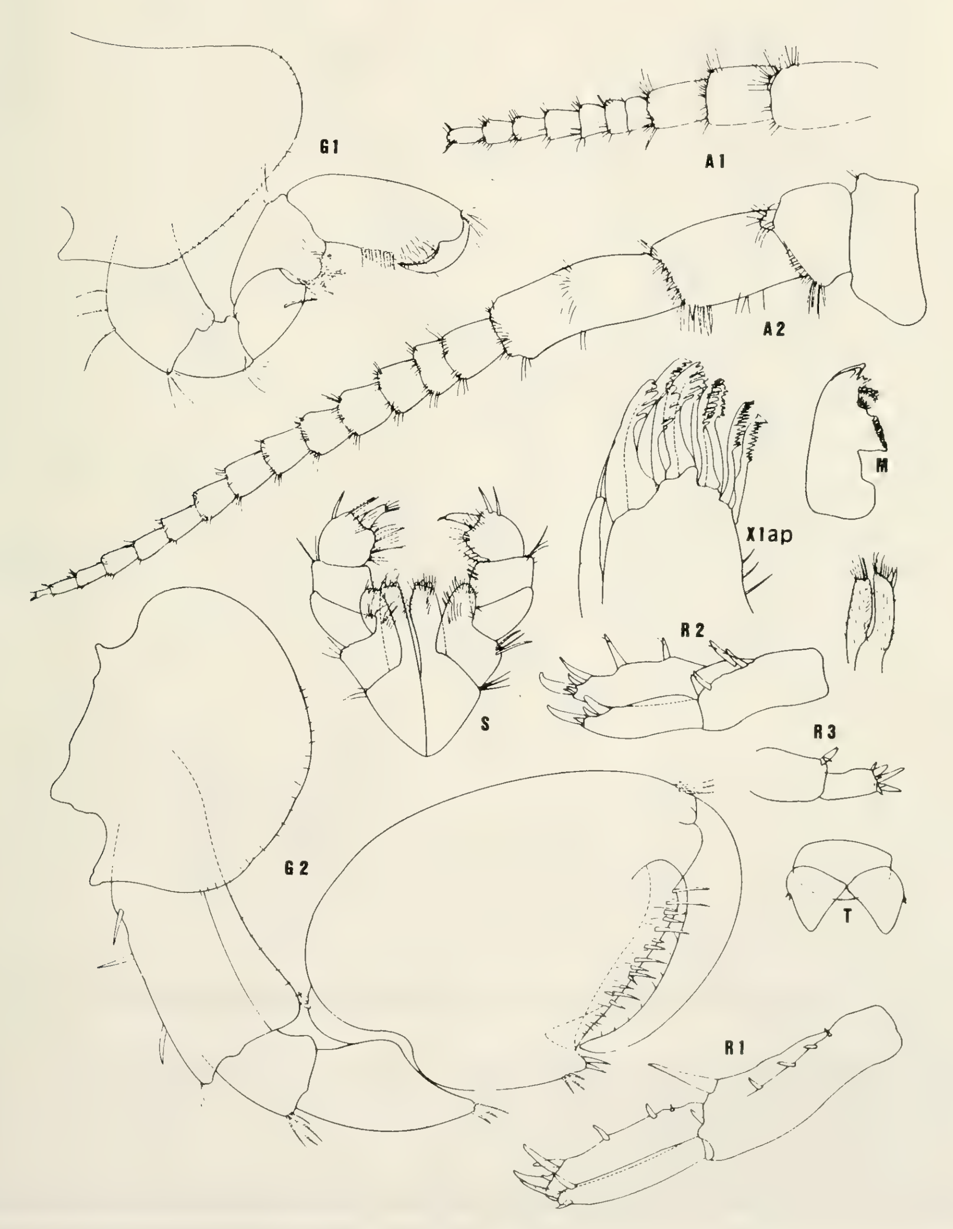


Fig. 8. *Hyale grandicornis*, male length 12 mm. Symbols as in fig. 1. X1ap. size scale equivalent to 60 microns.

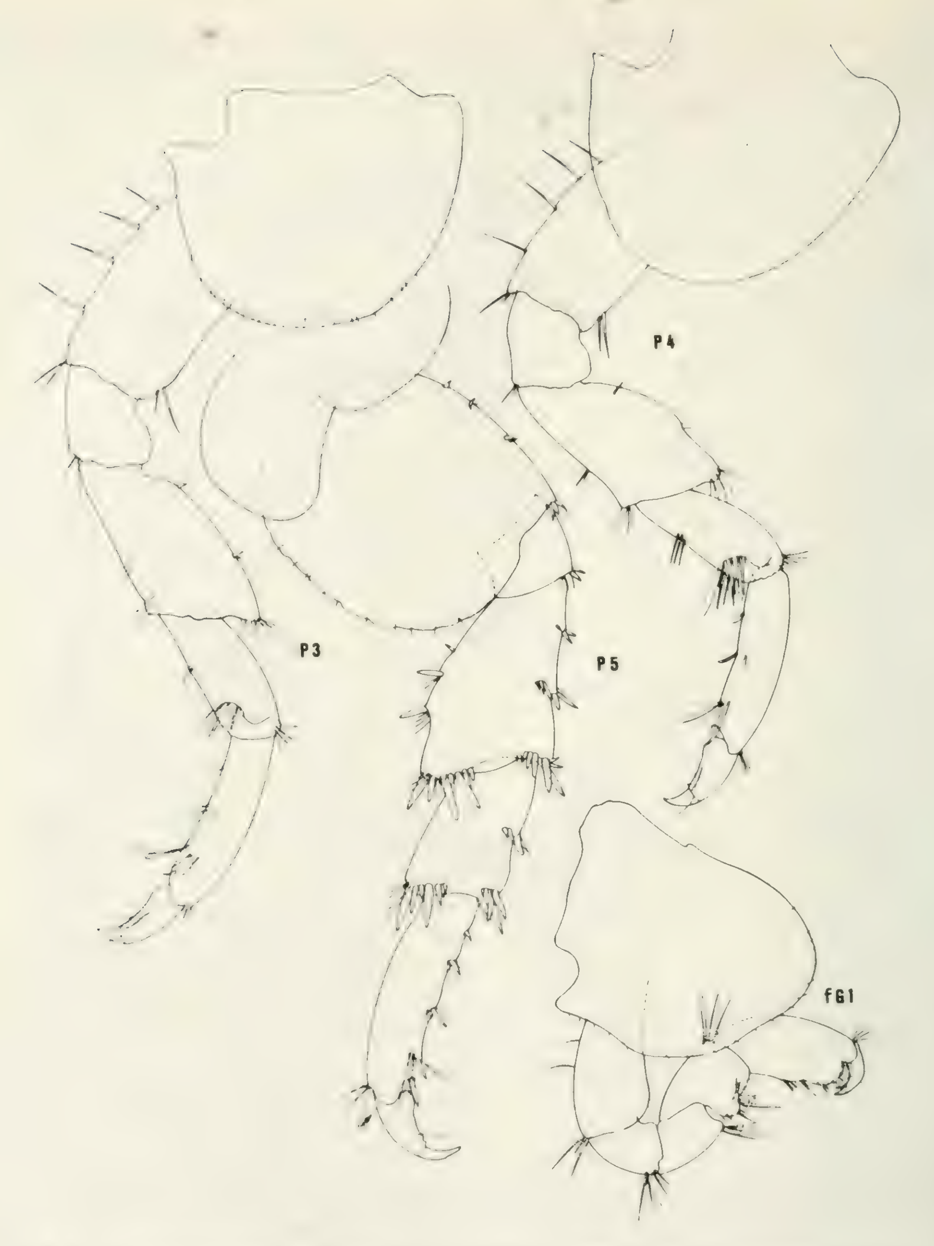


Fig. 9. *Hyale grandicornis,* male length 12 mm. Female "f" length 8.5 mm. Symbols as in Fig. 1.

Orchestia grandicornis Kröyer, 1845: 292. t. 1. Fig. 2 a–n.
Hyale goetschi Schellenberg, 1935: 227–229, Fig. 2.
Hyale grandicornis f. *thomsoni* Hurley, 1957: 904, 907, Pl. 2, Figs 24–29.
Hyale grandicornis Barnard, 1979: 114.

Diagnosis. Gnathopod 2 in male, subchelate and ovoidal article 6, oblique palm, strong spines on margin, postero-proximal angle with two strong teeth. Pereopod 4, articles 2 and 4 with setose poste-

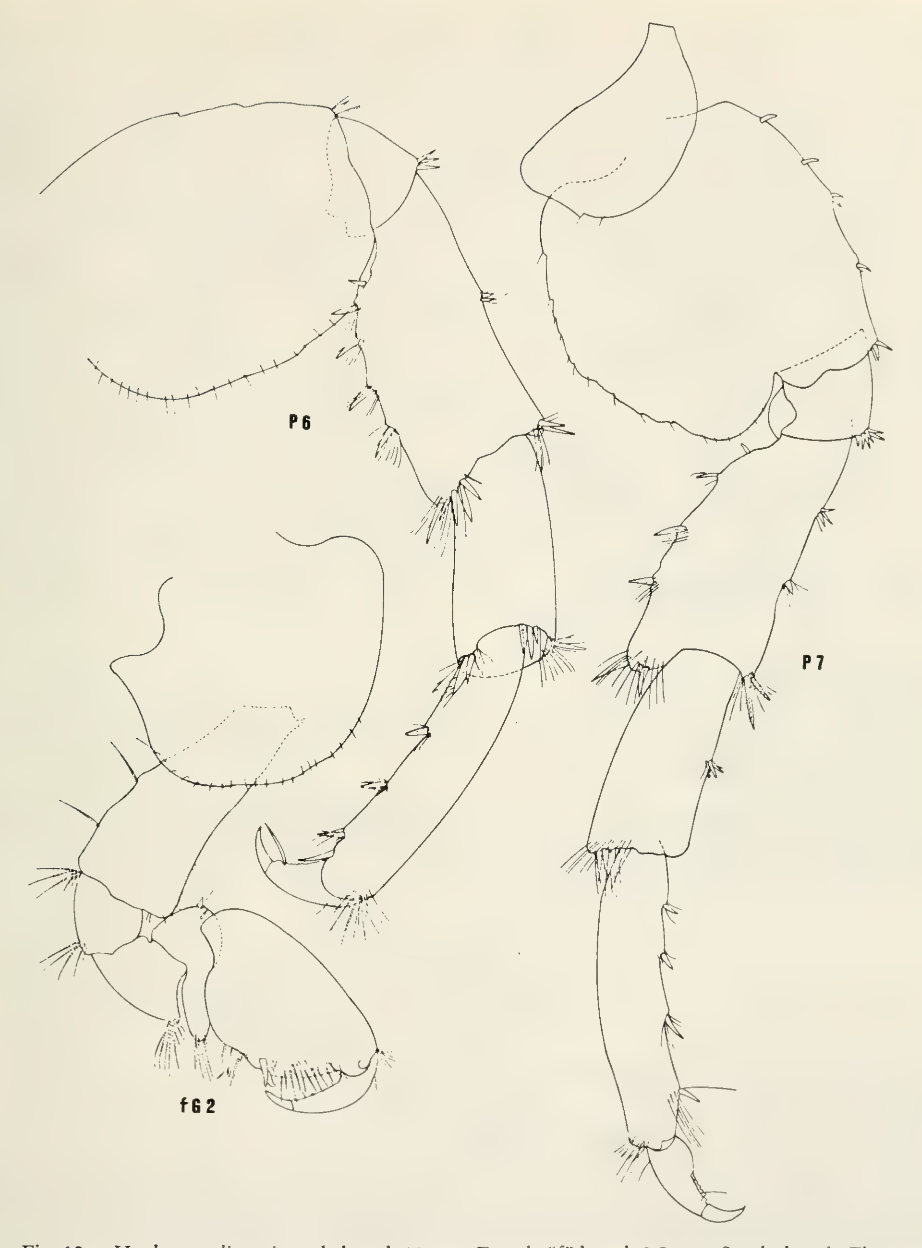


Fig. 10. *Hyale grandicornis,* male length 12 mm. Female "f" length 8.5 mm. Symbols as in Fig. 1.

rior bundles; without spines on outer ramus of uropods 1 and 2; pereopod 5, posterior lobe evident; lacinia mobilis, six teeth.

Description of male

Length 12 mm.

Antenna 1, much shorter than antenna 2, articles of primary flagellum setose on distal ends, longer than wider toward distal end of flagellum. Antenna 2 strong and long, articles of peduncle setose, teeth

on distal end of article 4; article 5 longer than the rest of articles, rows of spines on its medial region, primary flagellum with setae on distal ends of articles. Mandible like genus, with setae between lacinia mobilis and molar. Maxilla 1, palp with false articles; outer plate with strong, distally toothed spines. Maxilla 2, outer and inner plate with strong apical setae, setose on its faces. Maxilliped, inner and outer plate of similar size; subrectangular inner plates with three strong teeth and apical setae, inner marginal setae present; outer plate with rounded lobes, apical and marginal setae present; palp of articles wide, narrow dactyl, article 3 setose and with one to two strong spines. Gnathopod 1, posterior lobe of article 5 setose, plumose setae; article 6 subrectangular, bundles of infero-lateral setae on distal portion; transverse palm with a row of plumose setae on postero-distal margin, palm with setae. Gnathopod 2, article 6 subovate, oblique palm, occupying ²/₃ of posterior margin of article, margin with strong spines and short setae; dactyl originating in a cavity at the end of palm, two strong spines on posterior end of palm. Pereopods 3 and 4, articles 5 and 6 setose, especially on its distal regions. Pereopods 5, 6 and 7, articles 4, 5 and 6 with strong spines, on article 6, restricted to anterior margins and distal end of article 5. Uropod 1, peduncle with four small dorsal spines, a big dorsal spine on distal end and a small interramal spine; outer ramus without dorsal spines, only three to four distal spines; inner ramus, three dorsal spines and four distal spines. Uropod 2, peduncle with three dorsal spines; outer ramus without dorsal spines, only four distal spines; inner ramus with two dorsal spines and four to five on distal end; characteristic of this species is the lack of dorsal spines on outer rami of uropods 1 and 2. Uropod 3, peduncle with one distal spine, rami with six to seven distal spines. Telson completely cleft, two small medio-lateral spines on its lobes.

Description of female "f"

Length 8.5 mm.

Gnathopod 1, article 5 with posterior lobe with setae between articles 4 and 6; article 6, subquadrate with setae on postero-proximal margin, oblique palm, occupies ¹/₃ of posterior margin of article, strong spines on posterior margin.

Examined material. Intertidal samples from: Bahía La Herradura of Guayacán (Coquimbo) 29°58'S 71°22'W; Montemar 32°58'S 71°30'W; Isla Negra 33°25'S 71°43'W; Punta El Lacho 33°31'S 71°43'W; Pelancura 33°32'S 71°43'W; Cobquecura 36°06'S 72°29'W; Antofagasta 23°38'S 70°25'W.

Hyale media (Dana)

Figs 11–13

Allorchestes media Dana, 1853 & 1855: 898–899, Pl. 61, Fig. 4
Hyale media Stebbing, 1906: 569–570
Hyale media Hurley, 1957: 916–919, Pl. 5, Figs 79–90.

Diagnosis. Gnathopod 2 subchelate in males, oblique short palm, strong spines on its margin, pereopods 1 to 5 with strong serrated distal spine on article 6. Telson cleft with a upper spine on each lobe; rami of uropods 1 and 2 with two spines on dorsal margins.

Description of male

Length 9.0 mm.

Antenna 1, shorter than antenna 2, weakly setose. Antenna 2, article 3 of peduncle with strong spines on distal margin; article 4 with distal setae; article 5, setae on medial and distal region; primary flagellum with articles strongly setose. Mandible like genus, triturative molar. Maxilla 1, stout palp, it reaches further than the apical end of outer plate, the latest with strong teethed spines. Maxilla 2, apical setae on both plates, inner plate with one to two long plumose setae. Maxilliped, lobes similar to *H. grandicornis*, palp normal. Gnathopod 1, posterior lobe of article 5 with dense bundle of plumose

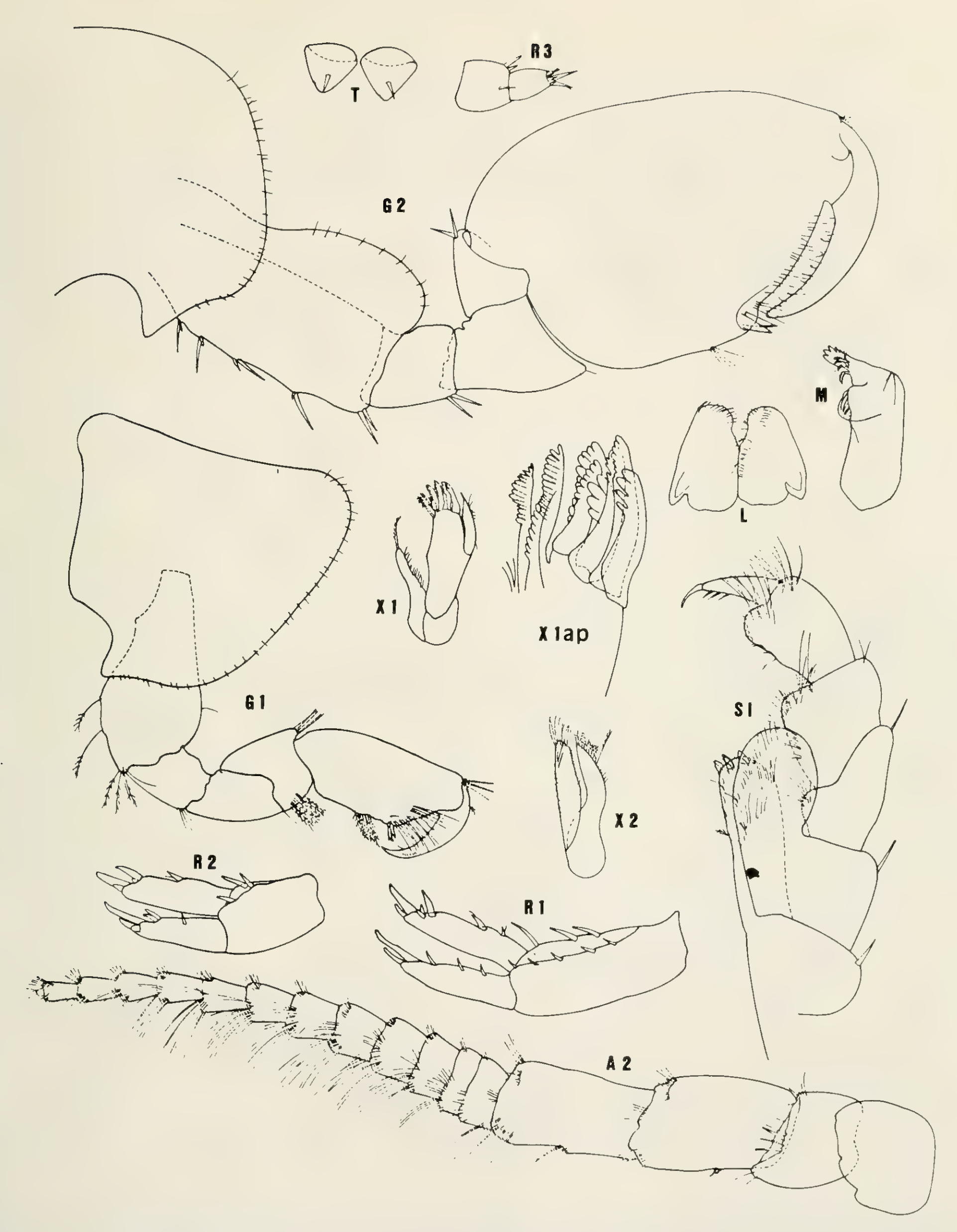


Fig. 11. *Hyale media,* male length 9.0 mm. Symbols as in Fig. 1. X1ap. size scale equivalent to 60 microns. S1. size scale equivalent to 120 microns.

setae; article 6, transverse to oblique palm, setae on medial to posterior margin, forming a bundle, palm with long setae, posterior margin with two strong teeth; dactyl longer than palm. Gnathopod 2, article 2 with distal anterior lobe, article 6, oblique palm slender, setae and three strong spines on postero proximal margin, occupies 1/3 of posterior margin of article, dactyl same length as palm, originating on the distal spines of palm. Pereopods 3 and 4 with one big toothed spine on posterior margin

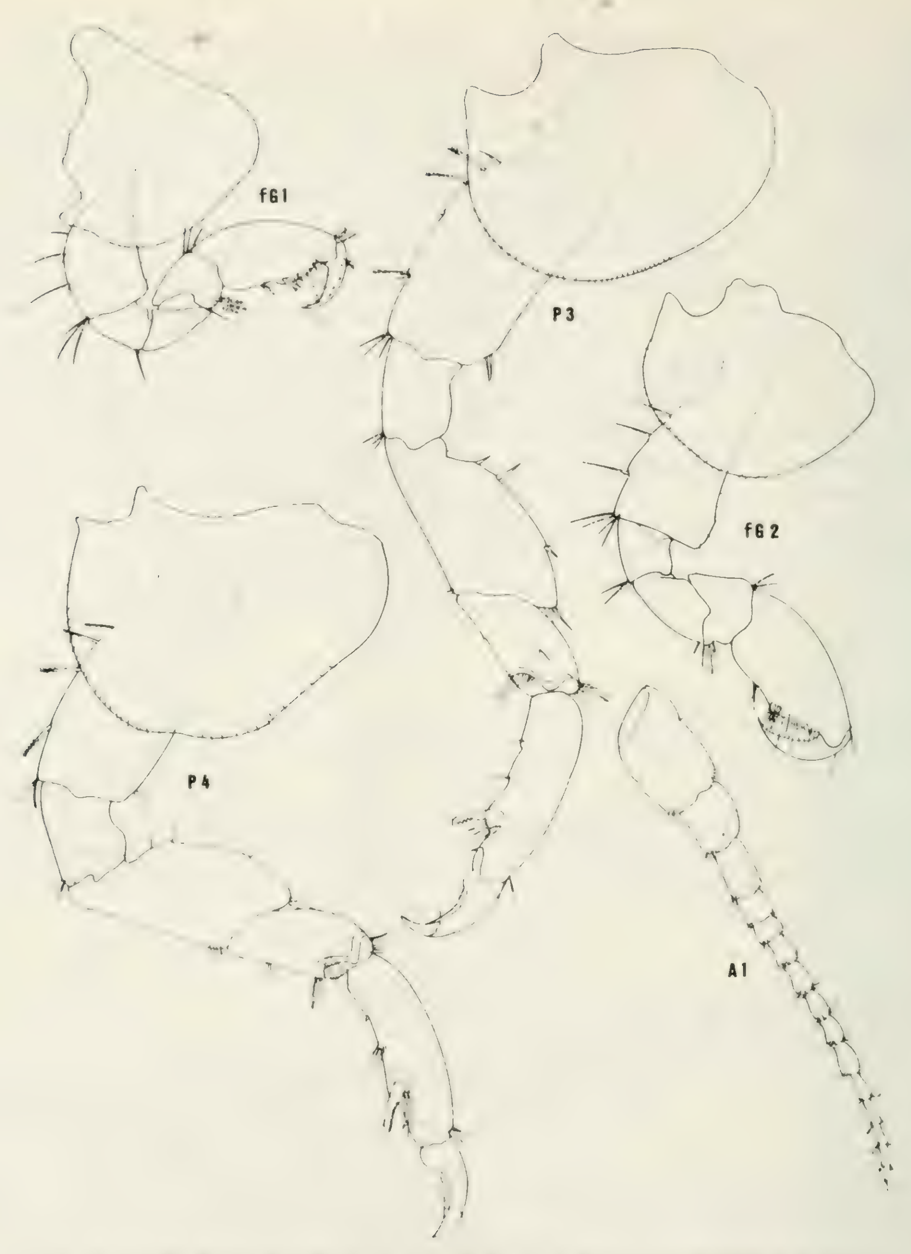


Fig. 12. *Hyale media*, male length 9.0 mm. Female "f" length 7.1 mm. Symbols as in Fig. 1.

of article 6, it lacks spines on the rest of articles, only setae and weak spines. Pereopods 5, 6 and 7, with strong spines on articles 4, 5 and 6; article 6 with strong spines on anterior margin, the most distal is bigger, strong and toothed. Uropod 1, peduncle with seven to eight dorsal spines, three on outer margin and five on inner margin; outer ramus with one to two dorsal spines and five to six on distal end; inner ramus, three dorsal spines and two on distal end. Uropod 2, three spines on peduncle, rami with one dorsal spine and four to five distal spines. Uropod 3, two to three spines on peduncle, ramus with

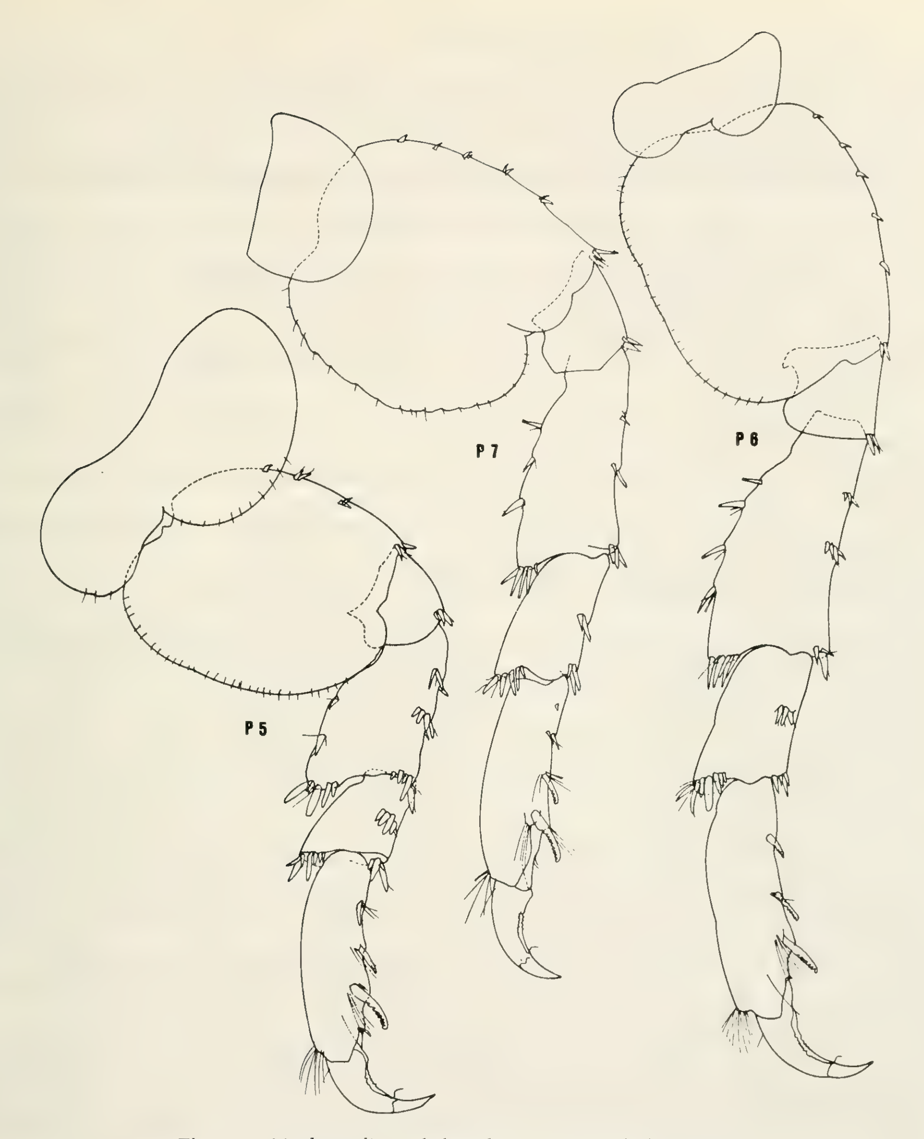


Fig. 13. *Hyale media,* male length 9.0 mm. Symbols as in Fig. 1.

four to five distal spines. Telson, completely cleft and with one strong medio-dorsal spine on each lobe.

Description of female "f"

Length 7.1 mm.

Gnathopod 1, article 5 with setae on posterior lobe; article 6, posterior margin with a bundle of setae, oblique palm with setae and two strong teeth on postero-proximal margin; dactyl longer than palm. Gnathopod 2 like gnathopod 1, article 5 between articles 4 and 6.

Examined material. Intertidal samples from: Bahía la Herradura of Guayacán (Coquimbo) 29°58'S 71°22'W; Pelancura 33°32'S 71°43'W; Punta El Lacho 33°31'S 71°43'W.

References

Andres, H. G. 1975. Zur Verbreitung eulitoraler Gammaridea (Amphipoda, Crustacea) an dem von Kaltwasserströmen beeinflußten Küsten Südamerikas sowie Angaben über sublitorale Gammaridea vor der chilenischen Küste. – Diss. Univ. Hamburg: 1–139

Barnard, J. L. 1969. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda. – U. S. N. Mus. Bull. **271:** 1–535

– – 1979. Littoral Gammaridean Amphipoda from the Gulf of California and the Galapagos Islands. – Smithson. Contr. Zool. **271:** 1–149

Buschmann, A. & B. Santelices 1987. Micrograzers and spore release in *Iridaea laminarioides* Bory (Rhodophyta: Gigartinales). – J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **108:** 171–179

Dana, J. D. 1852. Conspectus Crustaceorum quae in Orbis Terrarum Circumnavigatione, Carolo Wilkes e Classe Republicae Faederate Duce, Lexit et descripsit Jacobus D. Dana Pars III (Amphipoda. No 1). – Proc. Am. Acad. Arts Sci. **2:** 201–220

– – 1853, 1855. Crustacea, Part II. U. S. Explor. Exped. during the years 1838–42 Under the command of Charles Wilkes USN **14:** 689–1618. atlas of 96 pls

Edgar, G. J. & P. G. Moore 1986. Macro-algae as habitats for motile marine macro-fauna. – Monogr. Biol. **4:** 255–277

Hurley, D. E. 1957. Studies on the New Zealand Amphipodan fauna No 14. The genera *Hyale* and *Allorchestes* (Family Talitridae). – Trans. R. Soc. N. Z. **84:** 903–933

Kröyer, H. N. 1845. Karcinologiske Bidrag. – Naturh. Tidsskr. N. R. **1:** 283–345, pls. 1–3, 403, 453–638, pls. 6–7

Moore, P. J. 1977. Organization in simple communities: observations of the natural history of *Hyale nilsonii* (Amphipoda) in high littoral seaweeds. In, Biology of benthic organisms, Proc. 11th Eur. Mar. Biol. Symp., ed. by Keegan B. F., P. O'Ceidgh & P. J. S. Boaden, 443–451 Pergamon, Oxford

– – 1986. Seaweed-associated animal communities in the Firth of Clyde, with special reference to the population biology of the amphipod *Hyale nilssoni* (Rathke). – Proc. R. Soc. Edinb. **90B:** 271–286

Nicolet, H., 1849. Historia Fisica y Politica de Chile segun documentos adquiridos en esta republica durante doce años de residencia en ella y publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno por Claudio Gay. – Zoologia **3:** 1–318. Paris, 115–318 pp.

Robertson, A. I. & K. H. Mann 1980. The role of Isopods and Amphipods in the initial fragmentation of Eelgrass detritus in Nova Scotia, Canada. – Mar. Biol. **59:** 63–69

Sars, G. O. 1895. Amphipoda. In, An account of the Curstacea of Norway, with short descriptions and figures of all the species **1:** i–viii, 1–711, 240 pls., 8 Suppl., pls

Schellenberg, A. 1935. Amphipoden von Chile und Juan Fernandez. – Zool. Jb. Syst. **67** (4): 225–234

Stebbing, T. R. R. 1899. Amphipoda from the Copenhagen Museum and other sources. Part 2. – Trans. Linn. Soc. London, Ser. 2 (Zool.). **7:** 395–432. 30–35 pls

– – 1906. Amphipoda I. Gammaridae. – Das Tierreich. **21:** 1–806, 1–127 figs

Taraman, A. S., Y. Wakabara & H. S. L. Mesquita 1985. Feeding habits of *Hyale media* (Dana, 1853) (Crustacea-Amphipoda). – Bolm. Inst. oceanogr. S Paulo **33** (2): 193–199

Thomson, G. H. 1879. New Zealand Crustacea, with descriptions of new species. – Trans. Proc. N. Z. Inst. **11:** 230–248

SPIXIANA	14	2	143–151	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Contribution à l'étude des isopodes marins littoraux de Méditerranée

1. Description de *Parachiridotea mediterranea,* spec. nov. (Valvifera Idoteidae, Parachiridoteinae)

Par **M. L. Roman**

Roman, M. L. (1990): Contribution à l'étude des isopodes marins littoraux de Méditerranée 1. Description de *Parachiridotea mediterranea,* spec. nov. (Valvifera, Idoteidae, Parachiridoteinae). – Spixiana **14/2:** 143–151

This first part is dealing with the taxonomic position of a new species which has been found in the superior infralittoral sand biotops of the Delta of the Rhone. *Parachiridotea mediterranea,* spec. nov., differs from the atlantic species, *P. panousei,* at least by the peraeonal coxal plates VI and VII, as well as by the mandibulate structure. Its way of life in sand, whose interstitial water has a variable salinity, add to our knowledge about Idoteidae.

Dr. M. L. Roman, Maître de Conférences, Université d'Aix-Marseille III, Centre Scientifique Saint-Jérôme – 341 – Ceram, F-13397 Marseille, Cédex 13, France

Proches de nous et faciles à explorer, les biotopes des sables du delta du Rhône nous ont permis, outre une meilleure connaissance de divers phénomènes géologiques (Bigot et al. 1982) ou d'océanographie biologique (Bigot et al. 1984), de préciser plus particulièrement la distribution des Crustacés de la macrofaune (Bellan-Santini et al. 1984). Parmi ces derniers, un Isopode Valvifère doit retenir notre attention car, spécifié comme *Parachiridotea panousei* dans les travaux précédemment cités, il doit impérativement faire l'objet d'une mise au point d'ordre taxonomique.

La seule espèce du genre *Parachiridotea* Daguerre de Hureaux et Elkaim 1972 actuellement connue, *P. panousei,* provient de l'embouchure du Bou Regreg (Rabat, Maroc) à 10 m de profondeur.

L'espèce méditerranéenne caractérise le biochore des sables mous des biotopes des sables de la basse plage submergée («sables fins des hauts niveaux des océanographes biologistes», Bigot et al. 1982). Les nombreuses prospections menées en toute saison (1981–1984) au lieu-dit la plage de l'Espiguette (Ouest de la Petite Camargue, Delta du Rhône) ont permis de recueillir assez de spécimens pour envisager, après cette mise au point taxonomique, une étude autécologique approfondie.

L'holotype de *P. mediterranea,* comparé aux paratypes de *P. panousei,** présente deux différences essentielles qui justifient, à elles seules, la création de la nouvelle espèce méditerranéenne.

Parachiridotea mediterranea, spec. nov.

Types. Holotype (♂): dans la collection du Zoologische Staatssammlung München. Auxquels sont ajoutés 2 paratypes (femelles mature et jeune femelle).

* que Monsieur le Professeur B. Elkaim a eu la grande amabilité de me communiquer, ce dont je le remercie vivement.

Description de l'Holotype

Morphologie générale (Fig. 8). Longeur: 9 mm. L'apparence générale et la taille du corps de *P. mediterranea* est proche de celle de *P. panousei*. Elle est trapue, son corps est deux fois plus long que large (Fig. 1). Comme le cas est fréquent pour les Isopodes, son corps est effectivement d'assez faible épaisseur proportionnellement à ses longueur et largeur mais les tergites, élargis par les plaques coxales, sont loin d'être plans: de chaque côté de l'axe de symétrie, approximativement au quart de leur largeur, ils se dirigent ventralement en formant un angle de 15° à 20° avec le plan horizontal dorsal (Fig. 2). Les péréiopodes médians (IV et V) augmentent l'allure de «pelle» du corps de l'animal puisque leurs basipodites sont à peu près perpendiculaires au plan horizontal du corps. L'extrémité céphalique, agrandie et élargie par les pédoncules antennaires et antennulaires, est dirigée ventralement alors que l'extrémité pléotelsonique, rétrécie, est redressée obliquement ou, à la rigueur, horizontale.

Les téguments de *P. mediterranea* sont d'un blanc uniforme plus ou moins opacifié, sans aucune trace de pigmentation. Ces téguments deviennent jaunâtres dans l'alcool. Lex yeux mêmes ne sont pas visibles et aucune trace de cornéules ne se distingue au microscope optique. Les écailles et les soies qui ornent l'animal seront détaillées dans les descriptions de chaque tagme et de chaque appendice du corps.

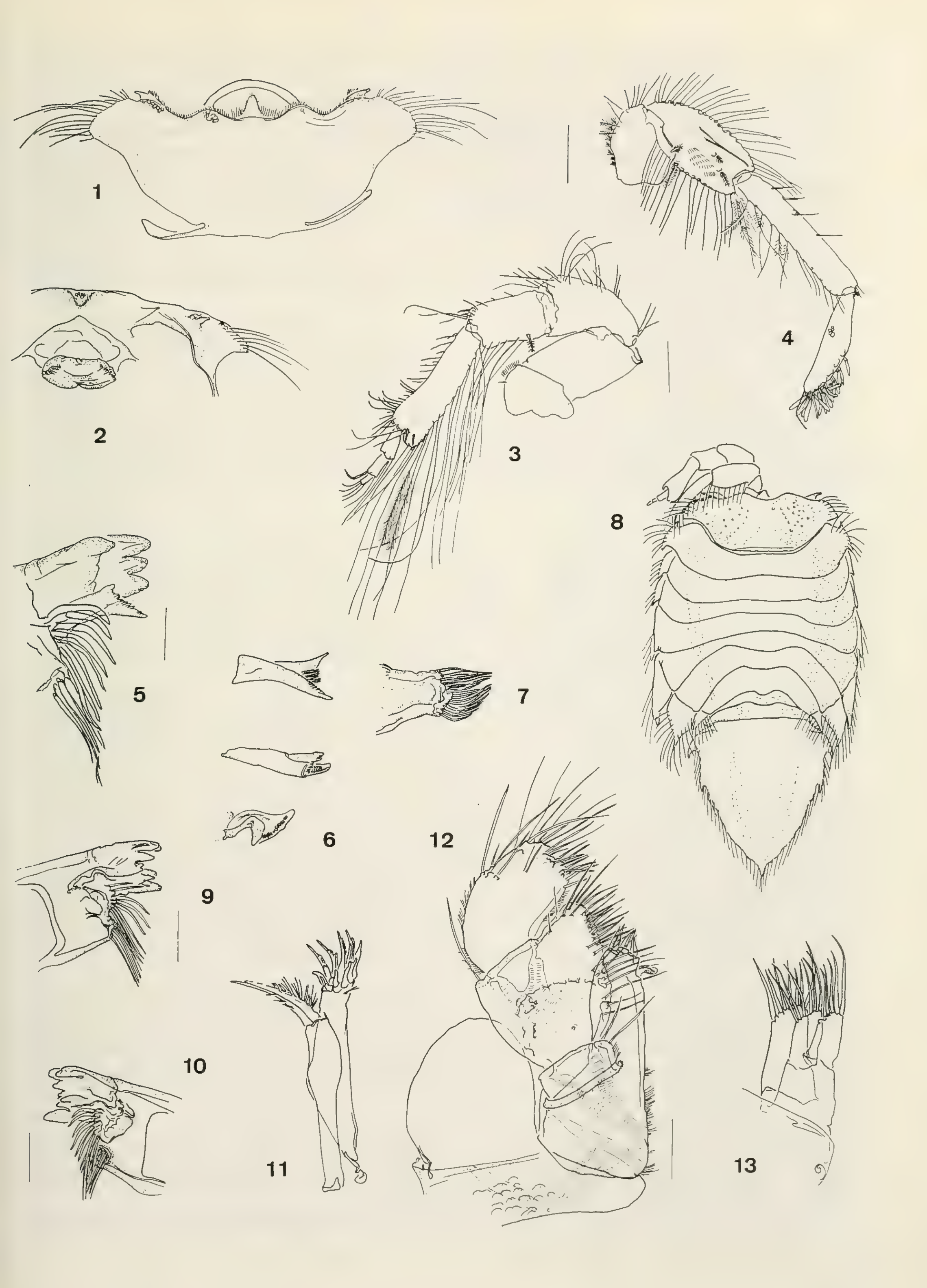
Cephalon. En vue dorsale (Fig. 1) le céphalon s'inscrit dans un rectangle trois fois plus large que long; il est considérablement élargi par le grand développement des lobes latéraux du vertex. La ligne supraantennaire présente, au niveau frontal, une triple sinusoïde et au niveau latéral, un crochet sous-jacent au plan des lobes latéraux mais bien distinct en vue dorsale. Le processus frontal, émoussé, plonge ventralement en restant fusionné avec les régions avoisinantes proéminantes. Ligne frontale et lignes marginales sont finement soyeuses: les soies fines les plus longues se localisant entre le crochet latéral et l'extrémité des lobes latéraux.

En vue ventrale (Fig. 2) le clypeus est en forme d'écusson dont la pointe est antérieure. Le labre porte deux rangées de plis courts et bien marqués, qui forment deux crêtes latérales. Les dépressions antennaires sont très larges.

Pereion. En vue dorsale le bord antérieur du péréiomère I embrasse, pour moitié, le céphalon. Les lignes latérales des tergites sont toutes bordées de soies ordinaires, les plus longues se localisant sur les pointes aiguës des plaques coxales. A l'exception de la ligne médiane du bord postérieur du péréiomère I qui est à peu près rectiligne, les lignes médianes des bords postérieurs des péréiomères sont nettement incurvées soit vers l'avant (II, III et IV) soit vers l'arrière (V, VI et VII). Latéralement, les tergites sont dirigés vers l'avant (IV, II, III) ou fortement étirés vers l'arrière (V, VI, VII). Cette disposition fait que les tergites V et VI enveloppent totalement le tergite VII, d'autant plus que celui-ci est réduit.

Les lignes de contact entre les plaques coxales et les tergites ne sont visibles que sur les péréiomères II à VII. Seul le péréiomère I présente deux pointes, l'une antérieure, l'autre postérieure. Les autres péréiomères possèdent des plaques coxales triangulaires dont la pointe postérieure s'étire vers l'arrière. Suivant la position de l'animal la pointe de la plaque coxale VI peut ou non se trouver au même niveau que celle de la plaque coxale VII: de toute façon, la pointe de la plaque coxale VI n'atteint le pléotelson qu'au niveau du pléomère 3 vestigial.

Figs 1–13. *Parachiridotea mediterranea*, spec. nov. 1. Céphalon. vue dorsale. Mise en évidence du segment maxillipedal incompletement fusionné au bord postérieur du céphalon. 2. Céphalon. Vue ventrale. 3. Antenne droite (A 2). face ventrale . 4. Antennule droite (A 1) . face dorsale. 5. Mandibule droite . vue latéro-ventrale. 6. Lacinia mobilis (de haut en bas: vue ventrale . latérale, frontale). 7. Double pénicille terminal . vue frontale. 8. Morphologie générale. 9. Mandibule gauche . vue latéro-dorsale. 10. Mandibule gauche . vue latéro-ventrale. 11. Maxillule gauche . face externe. 12. Maxillipède droit . face externe. 13. Maxille gauche . face externe: Position de l'axe de symétrie de l'object représenté.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

En vue ventrale les sternites V, VI et VII semblent plus rigides que les sternites qui les précèdent. Par ailleurs, le sternite du péréiomère VII est lui-même subdivisé en deux zones transversales (Fig. 19) dont la plus antérieure, la plus longue, est la plus sclérotinisée. Elle s'augmente d'une butée bilobée immobile, formant un angle d'environ 45° avec le plan horizontal du corps (il immobilise probablement les *appendix masculina* pendant leur fonctionnement). La zone postérieure du péréiomère VII, plus souple, s'arrondi en 2 encoches qui laissent passer les deux papilles génitales courtes et membraneuses. Ces 2 papilles génitales (*appendix genitalia*) se situent donc entre le bord postérieur sternal du péréiomère VII et le bord sternal antérieur du pléomère 1.

Pleon et Pleotelson. En vue dorsale, le pléon biarticulé et le pléotelson ont une longueur totale à peine inférieure à la plus grande largeur du pléotelson. Le pléotelson ne s'amincit rapidement qu'à son extrémité dont la pointe est aiguë (Fig. 20).

Le pléon se compose de 2 pléomères libres dont le pléomère 1 plutôt triangulaire (comme «pédonculé»), coiffe un pléomère 2 rectangulaire. Le pléotelson est étroitement fusionné antérieurement à un troisième pléomère dont ne sont visibles que les pointes très aiguës des néopleurons. Les bords latéraux de ce pléotelson, normalement repliés vers la face ventrale, développent chacun deux processus épineux crochus, dirigés vers la pointe telsonique: l'un se localise au ¼ et l'autre à la ½ de la longueur du pléotelson. D'abondantes soies recouvrent les bords et les rebords du pléotelson et cachent partiellement les crochets latéraux qui, eux-mêmes, peuvent en porter.

Appendices

1. Appendices cephaliques. Chez le mâle les antennes et antennules sont à peu près de même longueur quoique a^1 soit un peu inférieure à a^2. Mais, sur l'animal: a^1 se redressant rapidement au-dessus de la ligne supraantennaire puis se recourbant latéralement au-dessus de a^2 -alors que a^2 se déroule à peu près dans un même plan horizontal sur toute sa longueur- il semble que a^1 soit très inférieur à a^2. A^1 atteint à peine le milieu du péréiomère I. Les variations observées sur les divers stades de développement seront détaillées dans l'étude atécologique.

Antennule (a1) (Fig. 4). Pédoncule triarticulé dont les deux articles de base sont 2 fois plus larges que le 3e article. Aplatis, ces deux articles pédonculaires recouvrent partiellement les articles pédonculaires de l'antenne; les abondantes soies non plumeuses qui bordent le 2e article sont étroitement appliquées sur le céphalon d'un côté et sur l'antenne, de l'autre côté. Le 3e article pédonculaire est 2 fois plus long et 2 fois plus étroit que les deux articles précédents et il est le seul à porter des soies partiellement plumeuses. Le flagelle ne comprend qu'un article en forme de massette plate orné, dans sa régtion subterminale, de 8 groupes de soies mélangées aux aesthetases: groupe proximal 1 = 1 petite épine + 1 aesthetase; groupe 2 = 1 épine (1 moyenne) + 3 aesthetases; groupe 3 = 2 épines (1 moyenne, 1 petite) + 3 aesthetases; groupe 4 = 2 épines (1 moyenne, 1 petite) + 4 aesthetases; groupe 5 = 1 épine (1 moyenne) + 3 aesthetases; groupe 6 = 2 épines (1 moyenne, 1 petite) + 3 aesthetases; groupe 7 = 2 épines (1 moyenne, 1 petite) + 2 aesthetases; groupe distal 8 = 3 épines (1 longue, 1 moyenne, 1 petite) + 4 aesthetases.

Antenne (a2) (Fig. 3). Pédoncule penta articulé, dont le premier article est très réduit. Les 2e et 3e articles sont subégaux; le 3e est garni de soie-épines latéralement ou de longues soies non soyeuses dans sa région antérieure. Les 4 premiers articles sont assez trapus alors que le 5e est deux fois plus long que large. Les bords postérieurs des articles 4e et 5e sont garnis de longues soies et le rebord distal postérieur de l'article 5 porte des soies spéciales (soie-épines et soies pénicillées). Le flagelle antennaire, triarticulé est relativement réduit.

Mandibule. Mandibules dissymétriques, en forme de main: la partie proximale, correspondant à la «paume», contient une forte musculature; la partie distale, très sclérotinisée, est deux fois plus étroite mais aussi longue que la partie proximale (Figs 5, 6, 7, 9, 10).

L'apophyse dentaire apicale (*pars incisis*) est une lame sclérotinisée dont les bords latéraux s'enroulent dans un plan perpendiculaire au plan de l'apophyse. Cette apophyse se termine à droite par 3 dents

auxquelles s'ajoute 1 dent latérale moins haute, et à gauche par 4 dents bien individualisées (2 latérales et 2 centrales), la plus ventrale étant la moins haute.

L'apophyse dentaire médiane *(lacinia mobilis)* se compose de 2 parties: une lame un peu repliée sur elle-même et un appareil stylifère complexe. A droite la lame est petite, immobile, translucide (moins sclérotinisée), grossièrement trapézoïdale et finement denticulée à son sommet, alors qu'à gauche elle ressemble à l'apophyse dentaire apicale et sa base trapue s'articule grâce à d'énormes condyles; son extrémité est nettement tridenticulée (2 denticules plans et 1 denticule latéral). Quant à l'appareil stylifère, également développé à droite et à gauche, il comprend une palette de 9 à 10 soies épaisses ornées de quelques redents et soies fines à leurs extrémités, et deux «pinceaux» de soies de même type mais plus minces. Ces «pinceaux» bien visibles en face ventrale, ont leurs soies disposées dans deux plans croisés.

Maxillules. Elles sont symétriques. Le corps de l'endite, comme celui de l'exite, est étiré. L'endite est orné de deux lourdes soies aussi longues que la moitié de l'endite; l'exite est orné d'une douzaine de soies odontiformes de différentes tailles et placées dans 2 plans perpendiculaires l'un à l'autre (Fig. 11).

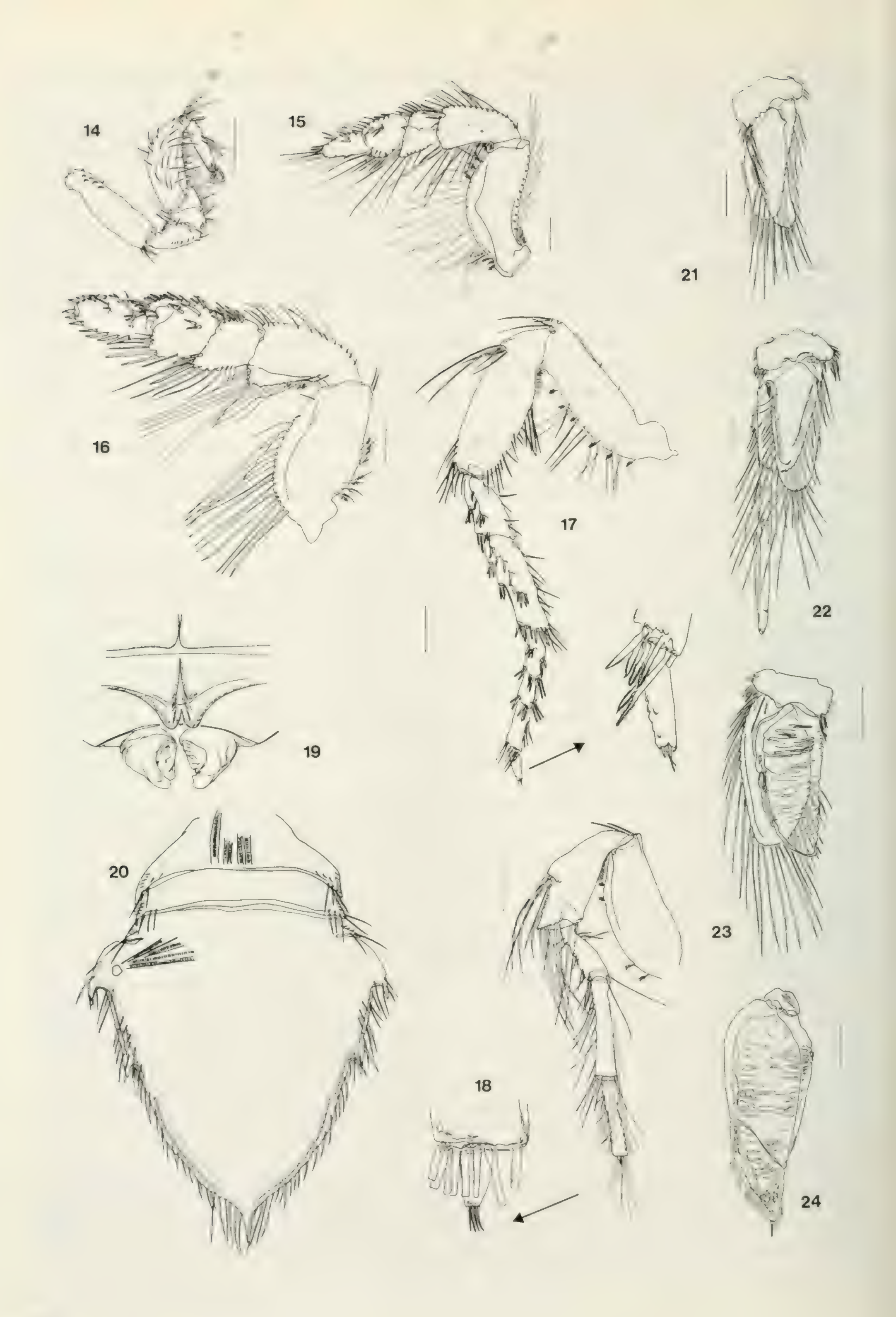
Maxilles. Elles sont symétriques. L'endite rectangulaire deux fois plus long que large porte une douzaine de soies et l'exite est un double lobe rectangle portant chacun 8 soies simples. Endite et exite sont dans 2 plans différents. L'ensemble forme une pelle à large surface fonctionelle (Fig. 13).

Maxillipedes. Lex maxillipèdes sont symétriques et deux fois plus longs que larges. Translucides et soyeux, ils sont animés grâce à des muscles abondants (Fig. 12). Le coxopodite porte un épipodite semi-ovalaire dont les téguments sont couverts de larges écailles. Le basipodite est à peu près cubique mais se prolonge par un endite dont le bord interne se replie à angle droit. Le basipodite est soyeux sur son bord interne; l'endite ne porte qu'un rétinacle subdistal très épais, dont l'extrémité en «cuiller» est finement denticulée sur ses bords, et 7 soies crénelés distales. Le palpe maxillipédal semble constitué de 3 articles: le premier est réduit et porte 2 soies internes, le second est largement développé et son bord interne est recouvert de longues soies. Quant au 3°, relativement large, et dont le bord interne est aussi très soyeux (soies fines proximales et soies longues médianes et distales), il se termine par un bourrelet sétifère qui pourrait représenter un article vestigial. Cependant aucune trace d'articulation n'est visible avec les moyens optiques dont je dispose.

2. Appendices pereiaux. Les appendices péréiaux présentent un net trimorphisme car les péréiopodes antérieurs sont préhensiles (le dactylopodite se referme sur le propodite), les péréiopodes médians sont aplatis en lame et les péréiopodes postérieurs ont la structure du péréiopode type locomoteur.

a. Péréiopodes antérieurs (Fig. 14). Les périodes I, II et III sont préhensiles, c'est-à-dire que le dactylopodite s'allonge contre le bord interne du propodite et qu'il porte un unguis robuste d'une forme particulière dûe à l'étroitesse du condyle d'articulation. Si ces trois péréiopodes peuvent être considérés comme le complément des pièces buccales céphaliques, il est probable que les péréiopodes II et III aident aussi à l'entrée de *Parachiridotea mediterranea* dans le sédiment dont ils déplacent les grains.

Le basipodite, étiré vers l'arrière, ne porte que 2 ou 3 soies sensorielles ainsi qu'un bouquet réduit de fines soies sur son rebord distal et caudal. L'ischiopodite, dirigé vers l'avant, est recouvert d'une fine sétulation sur son rebord externe (soies regroupées par 2 ou par 3) et, sur son rebord interne, où se distinguent plus facilement les écailles tégumentaires, quelques soies régulièrement disposées. Inversement les soies sont abondantes quantitativement et qualitativement sur le reste de l'appendice; plus particulièrement sur le rebord interne des méropodites, carpopodites, propodites, où les soies de différentes sortes et de différentes tailles alternent les unes avec les autres pour constituer un peigne; ainsi que sur la face interne du large propode appliqué contre le péréion, face qui est abondamment garnie de longues soies fines. Le dactylopodite s'orne de 3 pinceaux épais et, en position externe, de longues soies fines et souples: un pinceau proximal qui s'augmente des longues soies du rebord externe et distal du propode; un pinceau médian et un pinceau distal qui cache l'unguis en forme de «soulier».


14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Des différences existent entre les 3 premiers péréiopodes. Le premier péréiopode a des articles plus robustes que les péréiopodes II et III mais sa sétulation est moindre. Les péréiopodes II et III sont plus semblables entre eux mais l'ensemble propodite + dactylopodite est plus court sur le péréiopode II; l'unguis III se rapproche de l'unguis I; le basipodite I est riche en soies sensorielles; les méropodites et carpodites des péréiopodes II et III ne se télescopent pas.

b. Péréiopodes médians. (Figs 15, 16). Les péréiopodes IV et V sont considérablement plats et larges mais les sections des basipodites et ischiopodites sont prismatiques alors que celles des méropodites, carpopodites, propodites sont un rectangle étroit. Leur position sur l'animal est originale car les basipodites, les ischiopodites, et la moitié proximale des méropodites sont dans un plan perpendiculaire au plan horizontal du corps alors que le reste de l'appendice est dans un plan horizontal secondaire ventral. La torsion à 90° s'effectue à hauteur du méropodite. Un condyle supplémentaire médio-externe existe sur la base du méropodite: la cupule réceptrice est ronde ce qui devrait assurer les mouvements latéraux de l'extrémité de cet appendice. Une courte soie implantée dans une cupule et une écaille crénelée se remarquent sur la membrane d'articulation séparant le méropodite et le carpopodite.

Le basipodite est dirigé vers l'avant alors que le reste de l'appendice est orienté vers l'arrière.

Les péréiopodes IV sont plus petits d'un tiers que les péréiopodes V et les soies plumeuses ou non de leurs articles proximaux sont plus courtes que celles de ces péréiopodes V. Les dactylopodites réduits sont totalement protégés par des soie-épines et des soies simples.

Les trois autres articles proximaux sont épineux sur leurs faces ventrales et leurs bords externes. Les soies sensorielles sont particulièrement nombreuses sur le bord dorsal des basipodites des péréiopodes IV.

c. Péréiopodes postérieurs (Figs 17, 18). Les péréiopodes VI et VII ont l'allure classique d'appendices locomoteurs. Ils s'orientent vers l'arrière à l'exclusion des basipodites dirigés vers l'avant. Ils offrent entre eux, des différences originales. Tout d'abord, le péréiopode VI est plus long que le péréiopode VII (LVI/LVII = 1,5): ensuite les trois robustes articles distaux (méropodite, carpopodite, propodite) du períopode VI sont très épineux sur leur face ventrale et leur bord externe, alors que ceux du péréiopode VII, beaucoup plus fragiles, sont abondamment couverts de longues soies; les dactylopodites VI, à peu près normaux mais de forme réduite, portent un ongle (plus ou moins abîmé sur cet holotype) alors que les dactylopodites VII, translucides, sont vestigiaux; enfin les basipodites et ischiopodites des péréiopodes VI de forme normale et d'ornementation soyeuse normale s'opposent à ceux des péréiopodes VII. Ces derniers sont soit dépourvus de soies, à l'exception des soies sensorielles (basipodites VII), soit ils portent deux grands bouquets de soies disposés sur le bord caudal de deux processus quadrangles (ischiopodites VII); leur calcification est largement supérieure à celle du reste de l'appendice. Le processus le plus caudal atteint le rebord proximal interne du sympodite de l'uropode dont il pourrait assurer l'ouverture.

Les insertions de ces deux paires de péréiopodes sont aussi originales: elles sont toutes deux localisées sur un même plan transversal, celles des péréiopodes VII très légèrement antérieures et totalement internes à celles des péréiopodes VI.

3. Appendices du pleon. Les pléopodes fondamentalement natatoires, accomplissent plusieurs autres fonctions: ils sont operculaires (pléopodes 1 Fig. 21), reproducteurs (pléopodes 2 Fig. 22) et respiratoires (pléopodes 3 (Fig. 24).

Les sympodites sont robustes et deux fois plus larges que longs: ils s'accrochent l'un à l'autre par

---

Figs 14–24. *Parachiridotea mediterranea,* spec. nov. 14. Péréiopode III gauche . face interne. 15. Péréiopode IV droit . face interne. 16. Prp. V droit . face interne. 17. Prp. VI gauche . face externe. 18. Prp. VII gauche . face externe. 19. Appendices génitaux, au-dessous de la double butée sclérotinisée. 20. Telson . vue dorsale. 21. Pléopode 1 droit . vue dorsale = face interne. 22. Pl. 2 droit . vue dorsale; idem. 23. Pl. 3 gauche . vue dorsale; idem. 24. Pl. 4 droit . vue ventrale = face externe.

des groupes de solides rétinacles. Les exopodites restent constamment lamelleux. Normalement indivis, ils deviennent biarticulés sur les pléopodes 4 et 5. Leurs bords externes et caudaux sont sétigères, sauf sur les pléopodes 4 et 5. Ce sont les endopodites qui sont les plus variables.

L'endopodite 1, est une lame à rebord interne replié dorsalement et orné de soies plumeuses, et à rebord externe déformé par un redent subproximal. Sur l'animal ce redent correspond à une déformation identique du bord postérieur du sympodite 2.

L'endopodite 2 est une lame semblable à un exopodite mais il porte l'*appendix masculina* sur une articulation proximo-interne. Cet *appendix masculina* est plus de 2 fois plus long que l'endopodite 2. L'orifice proximal de cet *appendix* est latéro-interne et correspond, en position fonctionnelle, très exactement à l'orifice de l'*appendix genitalia*. L'orifice terminal est oblique. Cet appendice, calcifié, a des téguments riches en écailles polymorphes et en groupes de soies pectiniformes dirigées vers son extrémité distale.

Les endopodites 3, 4 et 5 sont vésiculeux, les fines boursouflures sont transversales.

Les uropodes, qui recouvrent les pléopodes totalement, se composent de 2 sympodites subtrapézoïdaux sétigères, marqués d'une forte gouttière le long de l'axe de symétrie. Les longues soies plumeuses implantées sur leur rebord interne, contribuent à protéger la chambre branchiale. Les rames triangulaires sont réduites et très sétigères: l'exopodite est deux fois plus grand que l'endopodite.

De cette description détaillée de *Parachiridotea mediterranea* il ressort que cette espèce se différencie de l'espèce atlantique au moins par la disposition des plaques coxales des péréiomères VI et VII et par la structure des mandibules.

Parachiridotea présente globalement des caractères morphologiques proches des Mesidoteinae plus encore que des Chaetilinae, mais Elkaim et al. 1976 ont parfaitement eu raison de créer, pour ce genre, la sous-famille des Parachiridoteinae.

Remarques Biogiographiques et écologiques

Ce qu'il y a de remarquable c'est que les valvifères appartenant à ces trois sous-familles sont connus pour occuper les substrats meubles à granulométrie plus ou moins grossière et dont l'eau interstitielle est de salinité variable. Elles supportent, ou exigent, des eaux mésohalines ou même oligohalines et même l'eau douce (Bowman, 1955; Grabe et al. 1977). Elles se localisent à faible profondeur (le «littoral» et le «sublittoral» des auteurs correspondant à l'horizon supérieur de l'étage infralittoral des océanographes biologistes).

Les Chaetilinae vivent dans l'Hémisphère Sud, dans des substrats variés, à faible profondeur: *Maoridotea* Jones et Fenwick 1978 de Nouvelle-Zélande, *Austrochaetilia* Poore 1977 et *Stegidotea* Poore 1985 de la Côte Est d'Australie, *Chaetilia* Dana 1852 et *Chiriscus* Richardson 1911 d'Argentine, *Macrochiridotea* Ohlin 1901 du Brésil.

Les Mesidoteinae vivent dans l'hémisphère Nord: *Saduria* Adams 1852 dont les espèces sont circumpolaires arctiques ou subarctiques et sont connues de plusieurs mers intérieures (mer Caspienne, mer d'Aral) comme espèce relique glaciaire, mais n'existent pas sur le littoral Est de l'Atlantique Nord; *Chiridotea* Harger 1878 du littoral Ouest de l'Atlantique Nord; *Saduriella* Holthuis 1964 de la Côte Ouest espagnole.

Les Parachiridoteinae vivent dans l'hémisphère Nord: l'espèce atlantique des côtes marocaines, *Parachiridotea panousei* Daguerre de Hureaux et Elkaim 1972 et l'espèce méditerranéenne des côtes françaises *Parachiridotea mediterranea*, spec. nov. sont les espèces les plus méridionales des Valvifères indicateurs d'eaux de salinité variable. Nul doute que l'exploration intensive des côtes méditerranéennes dans les environs des grands estuaires de méditerranée occidentale (Ebre, Tibre) et de méditerranée orientale (Po, Danube et Vistule, Dnjepr) complèterait nos connaissances sur ces intéressants valvifères.

References

Bellan-Santini D., Picard J. & M. L. Roman 1984. Contribution à l'étude des peuplements des Invertébrés des milieux extrêmes. II — Distribution des Crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. — Ecologia mediterranea **10** (3—4): 1—7

Bigot L., Picard J. et M. L. Roman 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I — La plage et les dunes vives de l'Espiguette. — Ecologia mediterranea **8** (3): 3—29

——, —— & —— 1984. — Signification des peuplements d'Invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône: délimitation des domaines marin et terrestre. — C. R. Acad. Sci. Paris **298** (1), Sér. III: 5—7

Bowman Th. E., 1955. Zhe isopod genus *Chiridotea* Harger with a description of new species from brackish waters. — Journ. Washington Acad. Sc. **45** (7): 224—229

Daguerre de Hureaux N. & B. Elkaim 1972. Contribution à l'étude des isopodes marins du maroc: *Parachiridotea* n. gen. *panousei* n. sp. (Valvifère, Idoteidae, Mesidoteinae). — Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. maroc **52:** 147—148

Elkaim B. & N. Daguerre de Hureau 1976. Contribution à l'étude des isopodes marins: genre *Parachiridotea* et la sous-famille nouvelle des Parachiridoteinae (Valvifère, Idoteidae). — Arch. Zoo. exp. gén. **117:** 275—293

24. Schuppan, D. & W. Hardegg (Hrsg.): Tierschutz durch Alternativen. Symposium der Medizinischen Gesamtfakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg und des Bundesverbandes der Pharmazeutischen Industrie e.V., 7.–9. Sept. 1986, Heidelberg. – G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1988. 150 S., 61 Abb., 27 Tab. ISBN 3-437-30575-1.

In fünfzehn verschiedenen Beiträgen zum Symposium wird das umstrittene und emotionsgeladene Thema „Tierversuche" aufgegriffen und die Notwendigkeit und Existenzberechtigung und mögliche Alternativen, besser Ergänzungs- und Ersatzmethoden aufgezeigt. Der Einsatz solcher Methoden ist in der Forschung der chemisch-pharmazeutischen Industrie, in der Pharmakologie, Toxikologie, Onkologie und in der Forschung der angewandten Medizin in der Klinik gefragt. Unter diesen Methoden versteht man isolierte Organe, Organteile, Gefäßstreifen, Zellen und Zellverbände sowie den Einsatz von Computern.

Die Autoren, Vertreter aus Hochschule, Industrie, aus Ministerien und von Behörden sowie Tierschutzorganisationen, sind sich einig in der Notwendigkeit der Reduktion von Tierversuchen, sehen jedoch aus unterschiedlichen Gründen die Schwierigkeiten der Durchführung. Bestimmte Tierversuche sind noch nicht oder werden nie ersetzbar sein, z. B. bei dem Prüfziel biologische Funktionsprüfungen, bei der Identifikation pharmakologischen Einzelwirkungen neuer Stoffe oder bei der Prüfung der akuten oder chronischen Toxizität, andere Versuche werden schon erfolgreich durch Ersatzmethoden substituiert. Ersatzmethoden müssen bestimmten Forderungen gerecht werden, wie gute Aussagekraft, Anerkennung bei Wissenschaftlern und Behörden, und sie müssen für Routineversuche geeignet sein.

Die Tierversuchsproblematik steht zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Ethik. Das Thema wird häufig mit Polemik diskutiert, oder es wird in der Öffentlichkeit zwischen Streichel- und Ekeltieren differenziert. Die Wissenschaftler des Symposiums machten fruchtbare Vorschläge zur weiteren Reduktion von Tierversuchen wie der Erstellung einer Datenbank zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen und von Filmaufzeichnungen für den Ausbildungssektor.

Wo Tierversuche unabdingbar sind, wird eine artgerechte Haltung, verhaltensgerechte Unterbringung der Tiere und deren Betreuung durch ausgebildete Pfleger rund um die Uhr gefordert. Solche Symposien sind wichtig zum Austausch des wissenschaftlichen Fortschritts, um konstruktiv neue Wege zu suchen und zu gehen und die Durchführbarkeit neuer Ideen auszuloten. Das Buch ist ein wichtiger Schritt, um das Thema Tierversuche von der polemischen in eine sachliche Diskussion zu führen. J. Backert-Isert

25. The Journal of Oman Studies. Special Report No. 1 (1975), 267 S., zahlr. Abb. Special Report No. 2 (1977), 400 S., zahlr. Abb., Ministry of National Heritage & Culture, Oman.

Es gehört inzwischen schon fast zur Tradition, daß im Vorderen Orient und auf der Arabischen Halbinsel forschende Biologen ihre Ergebnisse in Sammelwerken veröffentlichen. Begründet wurde diese Tradition unter anderem mit den vorliegenden „Special Reports" No. 1 & 2. Die Herausgeber solcher Sammelbände sind stets bestrebt, trotz der Themenvielfalt (Systematik, Biogeographie, Morphologie, Verhalten und Ökologie, Flora und Fauna) einen geographischen Faden für die jeweilige Ausgabe zu finden. So beinhaltet der erste Band Flora und Fauna des Jabal Akhdar, eines Gebirgszuges im Norden des Landes. Der zweite Band beschäftigt sich mit der Bergregion um Dhofar im Süden. Dort wachsen die berühmten Weihrauchbäume, deren Harz einst eine begehrte Handelsware darstellte. Neben der Bearbeitung bestimmter Tier- und Pflanzengruppen finden sich stets Beiträge zur Geologie, zum Klima sowie ethnologische Besonderheiten, also Umweltfaktoren, welche die Grundlagen für die Entwicklung und Verbreitung der Arten bilden. Die inzwischen schon im dritten Band erschienenen Beiträge aus Oman geben im Verein mit der „Fauna of Saudi Arabia" einen hervorragenden Überblick über die Lebewelt der Arabischen Halbinsel. M. Carl

SPIXIANA	14	2	153–158	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Anmerkungen zu einigen mesopelagischen Garnelen und ihrer Verbreitung in den Gewässern der westlichen Antarktis

(Crustacea, Decapoda, Natantia)

Von **Ludwig Tiefenbacher**

Tiefenbacher, L. (1991). Notes on some mesopelagic shrimps and their distribution in Western Antarctic Waters (Crustacea, Decapoda, Natantia) – Spixiana **14/2:** 153–158

Mesopelagic shrimps of the caridean species *Systellaspis braueri* (Balss, 1914) and *Pasiphaea scotiae* (Stebbing, 1914), and of the penaeidean species *Gennadas kempi* Stebbing, 1914 and *Petalidium foliaceum* Bate, 1881 are described. The specimens were collected on F. R. V. "Walther Herwig" ANT II and on R. V. "Polarstern" ANT III/3, ANT V/1, ANT VI/2 and ANT VII/2 (EPOS I). *Systellaspis braueri* is for the first time recorded from the Antarctic region beyond the Antarctic Convergence. For *Pasiphaea scotiae* the most southern record is described in the eastern Weddell Sea. *Gennadas kempi* was for the first time sampled from south of America and it is the second reference for the high Antarctic. Last not least *Petalidium foliaceum* is new to the western Antarctic.

Dr. Ludwig Tiefenbacher, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Die Erforschung der Crustaceen der antarktischen Gewässer wurde im vergangenen Jahrzehnt intensiviert. Der „Krill“ war das Zauberwort. Im Schlepptau dieser Untersuchungen nahmen auch die Kenntnisse über die pelagischen Natantia zu. So erschienen Kirkwood's „Guide to the Decapoda of the Southern Ocean“ (1984) und die Arbeiten von Clarke & Holmes (1987), Iwasaki & Nemoto (1987a, b) und Wasmer (1986). Aus Fängen der deutschen Forschungsschiffe F. F. S. Walther Herwig“ und F. S. „Polarstern“ erhielt ich nun einige mesopelagische Natantia, die unsere Kenntnis besonders über die Verbreitung der Arten etwas erweitern.

Herrn Dr. V. Siegel, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, darf ich an dieser Stelle für die Überlassung des Materials herzlich danken. Ihm verdanke ich auch die gegenüber dem Fahrtbericht z. T. abweichenden, aber genaueren Koordinaten, die sich nicht auf den Zeitpunkt des Aussetzens der Geräte, sondern auf das Öffnen des Netzes in der Fangtiefe beziehen.

Systellaspis braueri (Balss, 1914)

Sytellaspis braueri wurde durch Wasmer (1986) von sechs Stationen auf den Reisen 10 und 11 (1963) des USNS Eltanin erstmals aus dem pazifischen Sektor der Subantarktis gemeldet. Das südlichste Vorkommen, der im wesentlichen auf der Nordhalbkugel nachgewiesenen Art, war bisher vor dem

Kongo (5° 26′ S 10° 30′ E, l'Ombango, Crosnier & Forest, 1973). Wasmer gibt die Fundorte der 6 juvenilen Exemplare zwischen 55° 22′ S bis 63° 39′ S und 74° 43′ W bis 115° 16′ W an. Hinsichtlich der Verbreitung der Art im südlichen Ozean schreibt er: „On the basis of these collection records it appears that *S. braueri* is generally restricted to the region of the APF (Antarctic polar front), although there is a northward shift in the distribution of the species between 74° W and 83° W, ...". Die APF ist mit der Antarktischen Konvergenz (AC) gleichzusetzen. Diese Zone „is not a simple stationary front but generally moves within a zone ranging from 2° to 4° latitude in width and has a complicated and variable structure that forms meanders, loops, and eddies, with local divergence zones within the front itself" (Wasmer, 1986). Die AC liegt nach Wasmer beim südlichsten Fundort (63° 39′ S) zwar bei etwa 64° S, weicht aber ab etwa 80° W nach Norden in weitem Bogen um die Süd-Shetland-Inseln und die Antarktische Halbinsel aus.

Auf der Reise ANT V/1 mit F. S. „Polarstern" wurde nun am 24. 5. 1986 auf Station 90 (62° 19′ S/ 61° 18′ W) in der Bransfield Strait unweit von Deception Island über einer geloteten Tiefe von 1 130 m mit dem RMT 8 (Rectangular Midwater Trawl), einem Schließnetz, aus dem Tiefenbereich 500–740 m ein weiteres Exemplar eingebracht. Es ist dies der erste Nachweis der Art südlich der AC und damit aus der Antarktis. Die Südgrenze der AC liegt gegenüber dem neuen Fundort bei etwa 58° S („Nach Beobachtung der Oberflächentemperaturen und Abwurf eines XBT lag die Konvergenz am 8. 5. vermutlich bei 57° 20′ S/60° 30′ W" Balguerias et al. 1987). – Zur Fangsituation sei noch aus dem Fahrtbericht von Sahrhage (1987) zitiert: „Erst unmittelbar vor Deception Island erreichte die „Polarstern" dann am Abend des 23. 5. wieder offenes Wasser. Am folgenden Tage wurden am Eisrand entlang einige Stationen bearbeitet...".

Das mir vorliegende Tier ist ein juveniles Weibchen (Carapaxlänge 10,0 mm). Das Rostrum trägt dorsal 16 Zähne, wovon 5 auf dem Carapax stehen, und ventral 4. Es ist etwa 1/4 so lang wie der Carapax. Die für andere *Systellaspis*-Arten so charakteristischen Dorsalkiele an den Segmenten des Abdomens fehlen. Am 5. Abdominalsegment fehlt distal der dorsomediale Dorn. Das 6. Abdominalsegment ist 2,5 mal so lang wie das 5. und das Telson nur knapp so lang wie das 6. Die Exopoden der Uropoden, die länger als die Endopoden sind, reichen etwas über die Spitze des Telsons hinaus. Das Telson (Abb.) ist besonders charakteristisch ausgebildet. Die seitlichen eingelenkten Dornen beginnen distal nach dem ersten Drittel mit einer Reihe und setzen sich weiter distal mit 2 und 3 Reihen fort, wobei die Dornen immer enger stehen und die Reihen unregelmäßig ausgebildet sind. Am vorliegen-



Abb. Distales Ende des Telsons von *Systellaspis braueri* (Balss, 1914).

den Exemplar sind links 59 und rechts 39 Dornen zu zählen. Zwischen den beiden starken Enddornen, die etwa 5–6 mal so lang sind wie die kleineren Lateraldornen, ist ein spitz zulaufendes Endstück ausgebildet, das etwa doppelt so lang ist wie die beiden Enddornen und das beiderseits je 8 Dornen trägt.

Das mir vorliegende Tier zeigt einige Merkmale, die im Bereich der Variationsbreite der von Wasmer beschriebenen Art *Systellaspis eltanini* liegen. So sind hier mehr als 50 Lateraldornen am Telson vorhanden. Die Bedornung des Rostrums (Wasmer: 8–11 [allein auf dem Rostrum!] / 4–6 bei *S. eltanini)* ist ebenfalls gleich. Einzig die Länge und Form des Rostrums („about 3/4 length of adult carapace", ... directed generally anterodorsad to the acute tip") scheint bei *S. eltanini* unterschiedlich zu sein. Ob *S. eltanini,* die Wasmer schon als „most closely resembles *S. braueri*" bezeichnet, als eigene Art bestehen kann, werden künftige Fänge aus den subantarktischen und antarktischen Gewässern erweisen müssen.

Pasiphaea scotiae (Stebbing, 1914)

Die schon von Yaldwyn (1965) und Burukovsky (1976) vermutete Synonymie von *Pasiphaea scotiae* mit *Pasiphaea longispina* Lenz & Strunck, 1914 wurde von Iwasaki & Nemoto (1987a) nachgewiesen. Die beiden Autoren stellen in der gleichen Arbeit Fänge von *Pasiphaea scotiae* im Australischen Sektor zwischen 115° E und 150° E von fast einem Dutzend Fangorten südlich 60° S vor, also deutlich jenseits der AC, die hier zwischen 50° S und 55° S liegt. Clarke & Holmes (1987), die die Arbeit von Iwasaki & Nemoto nicht kannten, schrieben noch: „*Pasiphaea scotiae* appears to have a circumpolar distribution, ranging from close to the continent as far north as the Antarctic Convergence (the Polar Frontal Zone). The lack of records south of Australia probably reflects where samples have been taken rather than any real gap in distribution." Sie fingen insgesamt 73 Individuen der Art rund um Süd Georgien und in der Scotia Sea von Bord der R. R. S. „John Biscoe" im Rahmen des British Antarctic Survey Offshore Biological Programme (1980–83) und konnten von den Fahrten der U. S. N. S. „Eltanin" (1962–68) und R. R. S. „Discovery" (1979) weitere über 100 Exmeplare in ihre Bearbeitung aufnehmen.

An der von Clarke & Holmes vorgelegten Verbreitungskarte für *Pasiphaea scotiae* fällt auf, daß für die Weddell Sea allein die beiden Fundorte von Stebbing am östlichen Rand eingetragen sind (71° 22′ S/16° 34′ W (St. 417); 68° 32′ S/12° 49′ W (St. 422). Weitere Fundorte innerhalb der Weddell Sea gibt es bisher nicht. Ferner sind außer dem Fundort von St. 417 (Stebbing, 1914) nur vier weitere Nachweise südlich 70° S erwähnt und diese liegen vor dem Eingang der Ross Sea (U. S. N. S. „Eltanin": St. 1868 (70° 57′ S/172° 06′ E); St. 1936 (72° 51′ S/178° 24′ E); St. 2114 (73° 19′ S/174° 58′ W) bzw. sind die von Borradaile (1916) als *Pasiphaea longispina* beschriebenen Exemplare von 71° 41′ S/ 166° 47′ W (1913) von der „Terra Nova" (British Antarctic Expedition).

Mir liegen nun von mehreren Fahrten von F. F. S. „Walther Herwig" und F. S. „Polarstern" aus den Jahren 1978–88 Tiere vor, die unsere Kenntnis der Verbreitung der Art *Pasiphaea scotiae* weiter ergänzen.

Die Fangdaten:

10. 1. 78; F. F. S. „Walther Herwig" ANT II; St. 191, Hol 219; 63° 25′ S/64° 36′ W; gelotete Tiefe: 950 m; Fangtiefe: 0–835–0; 4 ♀ (Carapaxl.: 19,0 mm; 21,1 mm; 26,0 mm; 31,2 mm).

19. 1. 78; F. F. S. „Walther Herwig" ANT II; St. 245, Hol 275; 61° 08′ S/57° 21′ W; gelotete Tiefe: 3 200 m; 3 ♀ (Carapaxl. 11,3 mm; 13,2 mm; 15,2 mm.

11. 2. 85; F. S. „Polarstern" ANT III/3; St. 312, Hol 5; 73° 26′ S/22° 04′ W; Krillnetz; Fangtiefe: 1 700 m; 4 ♀ (Carapaxl.: 16,9 mm; 25,7 mm; 28,3 mm; eines nicht meßbar).

24. 5. 86; F. S. „Polarstern" ANT V/1; St. 90; 63° 19,0′ S/61° 18,0′ W; gelotete Tiefe 1 130 m; Fangtiefe 500–740 m; 1 juv. (Carapaxl.: 6,6 mm).

12. 12. 87; F. S. „Polarstern" ANT VI/2; St. 217; 61° 12,8′ S/54° 21,2′ W; gelotete Tiefe: 1012 m; Fangtiefe: 0–840 m; 1 ♀ (Carapaxl.: 27,6 mm).

15.11.88; F. S. „Polarstern“ ANT VII/2 (EPOS I); St. 141, Hol 2; 59° 36,8′ S/51° 50,3′ W; gelotete Tiefe: 3143 m; Fangtiefe 749–1005 m; RMT 8–1; 1 ♀ (Carapaxl.: 13.0 mm).
15.11.88; F. S. „Polarstern“ ANT VII/2 (EPOS I); St. 141, Hol 2; 59° 34,2′ S/51° 48,8′ W; gelotete Tiefe: 3143 m; Fangtiefe 300–500 m; RMT 8–3; 1 ♀ (Carapaxl.: 10,0 mm), 1 juv. (Carapaxl.: 6,2 mm).

Pasiphaea scotiae dringt nach dem Fang von F. S. „Polarstern“ ANT III/3 noch weiter nach Süden in die Weddell Sea vor, als man bisher annahm. Auch die Fangorte bei den South Orkney Islands und bei den South Shetland Islands zeigen, daß die Art offensichtlich typisch ist für das Mesopelagial der Antarktischen Gewässer und bis nahe an die Küste vorkommen kann.

Die Tendenz, auf die Clarke und Holmes hinweisen, daß juvenile Exemplare geringere Wassertiefen bevorzugen, scheint nur bedingt durch obige Fänge gestützt zu werden. Fangtiefen zwischen mindestens 300 m und 740 m, wie sie aus den obigen Fangdaten für die juvenilen Tiere hervorgehen, sind dafür kein wirklicher Hinweis. Es sei denn, man betrachtet das obere Mesopelagial schon als eine geringere Tiefe.

Gennadas kempi Stebbing 1914

Gennadas kempi ist rund um das Kap der Guten Hoffnung seit langem aus dem Mesopelagial bekannt (Barnard, 1950). Stebbing (1914) beschrieb von der Scottish National Antarctic Expedition die Art von der Position 39° 48′ S/2° 33′ E. Balss (1927) benennt weiter südlich u. a. ein ♀ der Art von der Station 120 der Deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia“ auf 42° 17′ S/14° 1′ E. Kensley (1971) findet *Gennadas kempi* bei 44° 24′ S/20° 16′ E das bis dahin südlichste Vorkommen.

Es schien, als ob die Art zwar im südlichen Ozean rund um Südafrika auftritt, jedoch die Grenze zu den antarktischen Gewässern nicht überschreitet. Iwasaki & Nemoto (1987a) weisen nun zwischen 115° E und 150° E, also erstmals im Australischen Sektor, die Art nach. Zugleich liegen fünf Fangorte südlich 60° S und damit eindeutig in der Antarktis. Auf 61° 27,0′ S/150° 29,6′ E fingen sie mit einem IKMT (Isaac-Kidd-Midwater-Trawl) zwei ♂ der Art und fanden damit das bisher südlichste Vorkommen im Australischen Sektor. F. F. S. „Walther Herwig“ brachte 1978 auf Station 191 (vgl. Fangdaten bei *Pasiphaea scotiae*) nun erstmals ein adultes ♂ der Art (Carapaxl.: 11,1 mm) aus der westlichen Antarktis bei den South Shetland Islands ein. Es ist dies der bisher südlichste Nachweis der Art. Das Exemplar ist zwar stärker beschädigt, jedoch ist der Carapax meßbar, das Rostrum noch einigermaßen und das Petasma, das für die Artbestimmung nicht entbehrlich ist, gut erhalten. F. S. „Polarstern“ fing, und zwar ausgerechnet mit dem letzten Einsatz des RMT-8 (Rectangular Midwater Trawl) auf diesem Expeditionsabschnitt, am 15.11.1988 auf Station 141 (Reise ANT VII/2, [EPOS I]) bei 59° 36,1′ S/51° 50,3′ W in der südlichen Scotia-Sea knapp nördlich der South Scotia Ridge weitere zwei ♂ und ein ♀ von *Gennadas kempi*. Auch dieser Fundort liegt südlich der AC und damit eindeutig in der Antarktis. Damit ist *Gennadas kempi* im Südamerikanischen Sektor nachgewiesen. Zu den Fangbedingungen am letzten Fundort entnehmen wir dem Fahrtbericht von G. Hempel, daß „das Eisfeld stark aufgelockert“ war. „Eisalgen hatten sich in der Grenzschicht zwischen Eis und Schnee und in den durch Abschmelzen stark skulpturierten Schollen kräftig vermehrt, ... während im Phyto- und Zooplankton noch keine Anzeichen des Frühlings sichtbar waren. ... Als Abschluß der Forschungsarbeiten lieferten zwei RMT-Einsätze am Eisrand gute Fänge an Krill und pelagischen Tiefseetieren“. Die Fangtiefe lag zwischen 749 und 1005 m. Der gesamte Einsatz dauerte 201 Minuten. Wenn wir die ungefähren Fier- und Hievzeiten abziehen, bleiben rund zwei Stunden an Fangzeit. Daß in dieser Zeit nur 3 Exemplare gefangen wurden, deutet auf die offensichtlich geringe Besiedlungsdichte von *Gennadas kempi* in der Antarktis hin.

Die Carapax-Längen (♂ 11,2 mm; 11,0 mm; ♀ 10,8 mm) sowie die vollausgebildeten Petasmata bzw. das Thelycum zeigen, daß es sich um adulte Exemplare handelt.

Die Bestimmung der Art ist unproblematisch. Das Petasma der Männchen mag man beim flüchtigen Hinsehen zwar als ähnlich dem von *Gennadas capensis* Calman, 1925 erkennen, doch der spitze

externe Lobus, der bei *G. capensis* deutlich breiter ist und nur eine ganz kleine Spitze zeigt, der breite, flache, mit einer fast geraden Kante versehene Medianlobus, der bei *G. capensis* einer Eintiefung entspricht sowie der gedrungene interne Lobus mit seinem seitlichen gerundeten Fortsatz, der bei *G. capensis* fehlt, sind deutliche Unterscheidungsmerkmale. Auch die Unterscheidung von *Gennadas elegans* (Smith, 1882) und *G. tinayrei* Bouvier, 1906, bei denen der externe Lobus abgerundet ist und der Medianlobus deutlich getrennt ist und bei ersterer einer Eindellung, bei letzterer einem breit gerundeten Lobus entspricht, ist gut möglich (vgl. Kensley, 1971). Das Thelycum der Weibchen besteht bei *G. kempi* aus 3 Platten, die der Reihe nach die Form eines Dreiecks, Vierecks und Sechsecks haben. Bei *G. capensis, G. elegans* und *G. tinayrei* ist es völlig anders gestaltet (vgl. Kensley, 1971).

Petalidium foliaceum Bate, 1881

Der bisher südlichste Fundort der Art wird von Hale (1941) bei 66° 11′ S/65° 10′ E vor Enderby Land in der Ostantarktis gemeldet. Iwasaki & Nemoto (1987b) konnten zwischen 115° E und 150° E südlich 60° S auf 5 Stationen die Art finden. Mit F. F. S. „Walther Herwig" (vgl. Fangdaten bei *Pasiphaea scotiae)* ist es nun erstmals gelungen, *Petalidium foliaceum* aus der Westantarktis nahe den South Shetland Islands nachzuweisen. (St. 191: 2 ♂ [Carapaxl.: 9,9 mm; 10,4 mm]; 4 ♀ [Carapaxl.: 11,7 mm; 18,2 mm; zwei Exemplare nicht meßbar]. St. 245: 1 ♂ [Carapaxl.: 9,5 mm]; 1 ♀ [Carapaxl.: 11,4 mm]). 1988 brachte F. S. „Polarstern" von St. 141 weitere 16 Exemplare aus der südlichen Scotia Sea knapp nördlich der South Scotia Ridge mit. (St. 141: 9 ♂ (Carapaxl.: 9,1 mm; 10,1 mm; 11,0 mm; 11,1 mm; 11,6 mm; 12,0 mm; drei Exemplare nicht meßbar). 7 ♀ (Carapaxl.: 12,8 mm; 14,1 mm; 14,8 mm; 15,3 mm; 16,0 mm; 16,1 mm; 18,6 mm). Damit ist der Nachweis der Art südlich der AC in der westlichen Antarktis erbracht.

Leider sind alle Exemplare der neueren Fänge mehr oder weniger stark beschädigt. Vor allem fehlen bei allen Tieren mehrere der Pereiopoden. Die Bestimmung der Art ist jedoch mit Hilfe des Petasmas bei den Männchen bzw. des Thelycums bei den Weibchen zweifelsfrei möglich. Das Petasma stimmt bei den mir vorliegenden Männchen völlig mit der Abbildung, die Kensley (1971) gibt, überein. Der von Iwasaki & Nemoto (1987a) nach Illig (1914) zitierte Supraorbitaldorn ist, wie die Autoren erwähnen, nicht vorhanden. Ob Illig jedoch den Postorbitaldorn, der an einem ♂ (Carapaxl. 16,1 mm) und einem ♀ (Carapaxl. nicht meßbar) von St. 141 vorhanden ist, meinte, läßt sich kaum entscheiden. Dieser Postorbitaldorn ist sehr klein und nur an diesen beiden Exemplaren feststellbar.

Literatur

Balss, H. 1927. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 3. Natantia, Teil B. – In: C. Chun: Wiss. Ergeb. d. Deut. Tiefsee-Exp. „Valdivia" 1898–1899 **23,** (6): 253–308

Barnard, K. H. 1950. Descriptive catalogue of South African decapod Crustacea (crabs and shrimps). – Ann. S. Afr. Mus. **38:** 1–837

Borradaile, L. A. 1916. Crustacea. Part I, Decapoda. – British Antarctic („Terra Nova") Expedition, 1910, Zoology **3:** 75–110

Bulgarias, E., K.-H. Kock & B. Schillat 1987. Ozeanographische Untersuchungen. In: Schnack-Schiel, S. (Hrsg.): Die Winter-Expedition mit F. S. „Polarstern" in die Antarktis (ANT V, 1–3). – Ber. Polarforsch. **39:** 20

Burukovsky, R. N. 1976. A new species of shrimp *Pasiphaea grandicula* sp. n. (Decapoda, Crustacea) and a short outline of the genus species. – Biologiya Morya, Vladivostok, **4:** 17–28 (russ.)

Clarke, A. & L. J. Holmes, 1987. Notes on the biology and distribution of *Pasiphaea* species from the Southern Ocean. – Br. Antarct. Surv. Bull. No. **74:** 17–30

Crosnier, A. & J. Forest 1973. Les Crevettes Profondes de l'Atlantique Oriental Tropical. – Faune Tropicale, Paris, **XIX:** 1–409

Hale, H. M. 1941. Decapod Crustacea. – Rep. B. A. N. Z. Antarct. Res. Exp. 1929–1931. Ser. B., 4, (9): 259–286

Hempel, G. 1989. ANT VII/2 (EPOS I) Rio Grande (Brazil) – Punta Arenas 11.10.–19.11.1988. Fahrtverlauf. – In: Hempel, I.: The Expedition ANTARKTIS VII/1 and 2 (EPOS I) of RV „Polarstern“ in 1988/1989. – Ber. Polarforsch. **62:** 43–48

Iwasaki, N. & T. Nemoto 1987. Pelagic Shrimps (Crustacea: Decapoda) from the Southern Ocean between 150° E and 115° E. – Mem. Nat. Inst. Polar Res., Ser. E, Biol. and Med. Sci. **38:** 1–40

–– & –– 1987. Distribution and Community Structure of Pelagic Shrimps in the Southern Ocean Between 150° E and 115° E. – Polar Biol. **8:** 121–128

Kensley, B. 1971. The genus *Gennadas* in the waters around Southern Africa. – Ann. S. Afr. Mus. **57,** (12): 271–294

Kirkwood, J. M. 1984. A guide to the Decapoda of the Southern Ocean. – ANARE Res. Notes. **11:** 1–47

Sahrhage, D. 1987. Fahrtabschnitt ANT V/1 (Punta Areanas – Bahia Blanca). In: Schnack-Schiel, S. (ed.): Die Winter-Expedition mit FS „Polarstern“ in die Antarktis (ANT V/1–3). – Ber. Polarforsch. **39:** 7–62

–– 1988. Fahrtabschnitt ANT VI/2 (Rio Grande do Sul – Ushuaia). In: Fütterer, K. (ed.): Die Expedition ANTARKTIS-VI mit FS „Polarstern“ 1987/1988. – Ber. Polarforsch. **58:** 15–78

Stebbing. Th. R. R. 1914. Stalk-eyed Crustacea Malacostraca of the Scottish National Antarctic Expedition. – Trans. R. Soc. Edinb. **50,** (2): 253–308

Wasmer, R. A. 1986. Pelagic shrimps of the family Oplophoridae (Crustacea: Decapoda) from the Pacific Sector of the Southern Ocean: USNS Eltanin cruises 10, 11, 14–16, 19–21, 24, and 25. In: Kornicker, L. S. (ed.) Biol. Antarctic Seas XVII –, Ant. Res. Ser. **44:** 29–68

Wörner, F. G. 1978. Liste der Mikronekton- und Zooplanktonfänge der 2. Deutschen Antarktis-Expedition 1977/78. – Ber. Inst. Meeresk. Kiel **60:** 1–82

Yaldwyn, J. C. 1965. Antarctic and subantarctic Crustacea. In: Oye, P. van & J. van Mieghem (eds.): Biogeography and Ecology in Antarctica. – Hague, Dr. W. Junk, Monographiae Biologicae **15:** 324–332

SPIXIANA	14	2	159–168	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Belichtungsversuche an einer stygobionten Milbe (*Stygothrombium* Viets, 1932)

(Acari, Stygothrombiidae)

Von **Egon Popp**

Popp, E. (1991): Observations of a stygobiontic water mite under laboratory exposition of light (*Stygothrombium* Viets, 1932) (Acari, Stygothrombiidae). – Spixiana **14/2:** 159–168

An apparently new species of a stygothrombiid water mite has three photorezeptors under the diaphanous dorsal integument. Their triangular arrangement enables at least a crude determination of the spatial distribution of light which is essential to live in a bright-black environment as is the outward sandy bed of the native brook.

Dr. Egon Popp, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstr. 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Die meisten Hydrachnellen besitzen „vier Augen, paarweise bald mehr den Rumpfseiten, bald mehr der Medianlinie genähert liegend. Als fünftes Auge kommt mitunter ein Medianauge hinzu (von manchen Hydracarologen leider irreführend Frontalorgan genannt), das in Einzelfällen überaus kümmerlich entwickelt sein kann“ (Vitzthum 1943; dort eine Übersicht vom Bau der Lichtsinnesorgane einzelner Arten). Stygobionte Wassermilben gelten als blind, wobei die „angeborene“ Blindheit häufig nur vom Aufenthalt in fettlöslicher Konservierungsflüssigkeit herrührt. Das Medianauge von *Hydryphantes dispar* ist eine aus 7–9 „Stäbchenzellen“ gruppierte Pigmentscholle mit umgrenzenden Integumentpapillen (v. Schaub 1888). Trotz Linsen und Rhabdome können die Wassermilben weder Formen noch Bewegungen wahrnehmen. Auf Beutetiere oder Geschlechtspartner werden sie nur durch Berührung aufmerksam (Böttger 1962a). Negative und positive Phototaxis sowie eine Lichtrückenreaktion (= Transversalphototaxis Schwoerbel 1967) hat Böttger (1962b) bei mehreren limnicolen Arten beschrieben. Das Frontalorgan Vitzthum's (1943) ist dank der Darstellung Lang's (1905) doch ein Medianauge und kommt bei Hydrachnellen und vielen Trombidiformen vor.

Lage und Form der Augenflecken

Stygothrombium G (Griesenbach)* hat drei rubinrote Augenflecken (Abb. 2). Im Auflicht schimmern sie wie ein Rückstrahler. An beiden (dorsalen) Schulterecken des Propodosoma liegt je ein ovaler

* Es handelt sich um eine neue Art aus dem Griesenbach/Chiemsee. Eine Neubeschreibung folgt, sobald weitere Entwicklungsstadien entdeckt sind.

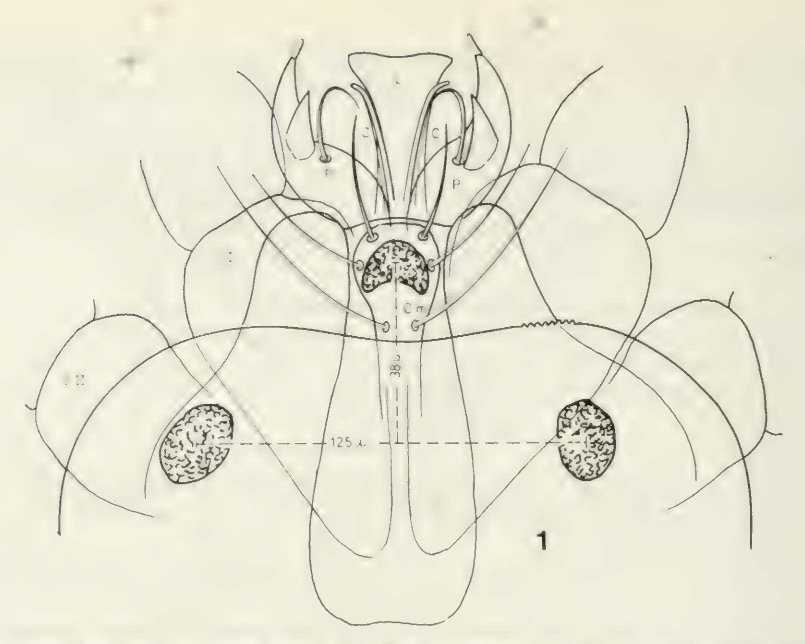


Abb. 1. *Stygothrombium* G, Weibchen, dorsal. Die beiden (roten) Augenflecken in den Propodosomaschultern und der mediane Augenfleck in der Crista metopica (Cm). C I, C II – Coxen I und II; P – Pedipalpen; C – Cheliceren; L – Unterlippenschaufel.



Abb. 2. *Stygothrombium* G, Weibchen dorsal mit den 3 Augenflecken: Al, Ar, Am; M – Mundorgan (Foto von Präparat unter hohem osmotischen Druck).

Augenfleck von 15 μ Längsdurchmesser 4 μ unter der durchsichtigen Papillenhaut. Ein caudad konkaver, nierenförmiger Augenfleck liegt direkt unter dem vorderen durchsichtigen Teil der Crista metopica (Abb. 1). Jeder Fleck ist eine Ansammlung von etwa 80 Pigmentschollen auf einer Fläche von 1200 μ^2. 5–10 solcher Schollen sind bananenförmig, 4 μ lang und im konkaven, inneren Bogen bei frischgefangenen Milben violettschwarz pigmentiert. Im caudalen Teil der beiden Schulterflecken sieht man ein umpigmentiertes, nach hinten offenes, U-förmiges Chitingebilde von doppelter Größe wie die Pigmentschollen, welches an eine Linse denken läßt ("in many pigment-cup eyes a lenslike body obverlies the retina" – Atema 1988: 410). Die einzelnen Pigmentschollen scheinen zudem von einer lichtverstärkenden Schicht unterlegt zu sein („interferential reflector" – Atema: 415). Die rubinrote Reflexionsstrahlung der Augenflecken verringert sich beim sterbenden Tier und verlöscht beim toten nach 15 Minuten. Nach einigen Stunden werden die Augenflecken graubraun. In Konservierungsflüssigkeit (Viets', Alkohol, Formalin, Milchsäure) verschwinden die Augenflecken innerhalb von Minuten ganz. In konzentrierter Saccharoselösung werden sie schwarz. Im Integument über den Augenflecken ist keine (hilfsoptische) Veränderung zu erkennen. Da die Milbe den vorderen Propodosomaabschnitt sowie, getrennt, den rostralen Teil einziehen kann, sind die Augenflecken geschützt, aber wegen der durchsichtigen Körperhaut trotzdem funktionsfähig, wie Versuche zeigten.

Versuchsbeschreibung

Die Lichtempfindlichkeit von *Stygothrombium* G wurde mit drei verschiedenen Lichtwellenlängen geprüft:

1. mit Infrarotlicht von 950 nm (= 0,95 μ; 9500 ÅE) aus einer 2fach IR-Sendediode LD 273 (30 mW) im Spezialreflektor (f = 30 mm) über einen Lichtwellenleiter (Hirschmann) für punktuelle, ausrichtbare Beleuchtung der Milbe von dorsal und/oder ventral.

2. mit weißem (sichtbarem) Licht vom glühenden Wolframwendel (= 3000° K) um 0,6 μ Wellenlänge aus einer Osram Halogen-Niedervoltlampe (6 V, 10 bzw. 20 W) in einer Mikroskopierlampe von oben bzw. vom eingebauten Leuchttisch von unten. Zur punktuellen Beleuchtung wurde eine doppelarmige Lichtleiterlampe Schott KL 150 B verwendet. Zur Messung der Beleuchtungsstärke in Lux (= lx = $lm.m^{-2}$) diente ein Minolta Flash Meter IV und ein Lutron Lux Meter LX 101.

3. Mit UV-Licht aus einer Mineralight UVS II (0,26 μ) bzw. dem herausgebrochenen Quarzbrenner einer Höhensonne (= 0,3 μ). Die geringe Lichtdichte der Mineralight-Lampe wurde durch parabolisch gewölbte Aluminiumfolie reflekorisch ausreichend fokusiert. Das Aquarium für die Milbe bestand aus UV-durchlässigem Quarzglas.

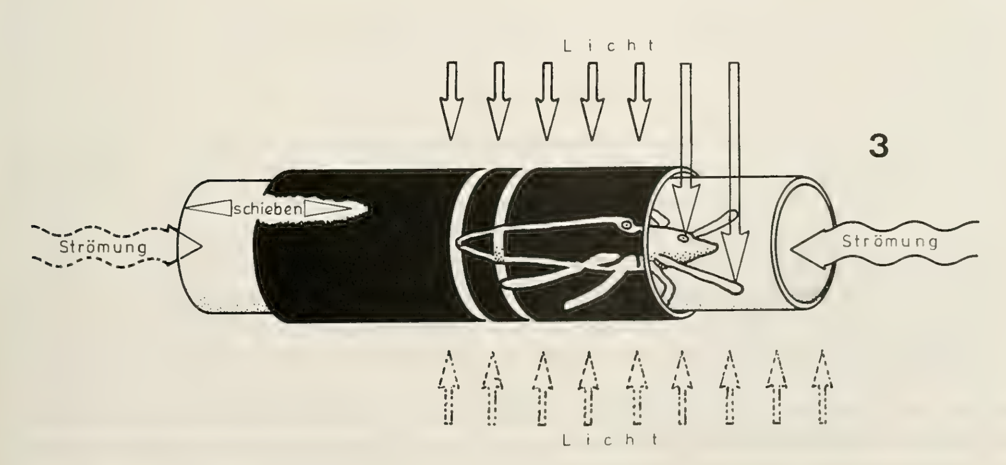


Abb. 3. Versuchsröhrchen für partielle Belichtungen. Maße siehe Text.

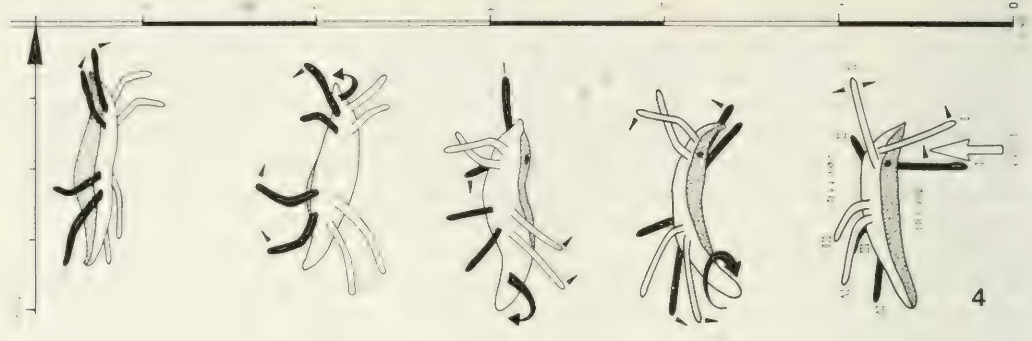


Abb. 4. Wie und in welcher Zeit sich *Stygothrombium* G vom Licht abrollt.

Die Funktion der einzelnen Augenflecken von *Stygothrombium* G wurde geprüft mit:

A. Blattgoldscheibchen, die handelsmäßig 0,3 μ dünn sind und fest auf der papillösen und klebrigen Milbenhaut hafteten. Blattgold läßt allerdings vom hellen weißen Licht den grünblauen Anteil schwach durchscheinen; das scheint die Milbe nicht wahrzunehmen, weil sie auf mehrlagiges Blattgold nicht anders reagiert, als auf eine Lage. Über dem Mittelauge unter dem Vorderrand der Crista metopica hält Blattgold wegen der langen, steifen Borsten (1 poil anteromédian und 1 Paar Trichobothrien; sensu Vercammen-Grandjean 1980), die dort entspringen, schlecht. Deshalb ließ sich mit Blattgold zuverlässig nur die Wahrnehmlichkeit der Seitenaugen prüfen.

B. zwei Glasröhrchen, von denen das weitere, schwarze auf einem engeren, durchsichtigen verschiebbar war. Diese Röhrchengarnitur (Abb. 3) wurde mit zwei unterschiedlichen Kalibern gewählt:

a) mit einem Innendurchmesser des engeren Röhrchens von 0,5 mm, worin die Milbe sich vor und zurück bewegen, aber nicht wenden konnte,

b) mit einem Innendurchmesser von 2 mm, worin sich die Milbe auch umwenden konnte.

In beiden Größen konnte sich die Milbe ventrad/dorsad (um ihre Längsachse) drehen, was ihr die mit Putzsand leicht angerauhte Innenwandung leichter machte.

Das lichtundurchlässige Außenröhrchen hatte zwei durchsichtige, ca 20 μ breite Ringe im Abstand von 50 μ untereinander, um die Dreh- und Wendebewegungen der Milbe ohne versuchsfälschendes Licht beobachten zu können. Die Beobachtungszonen lagen 200 μ bzw. 250 μ hinter dem Vorderrand des Außenröhrchens. Das Schieberöhrchen war 3 cm, das Milbenröhrchen 6 cm lang.

Ein Wasserstrom (Münchener Leitungswasser, pH 7,6; 450 μS; 140 d [Gesamthärte = 140 mg CaO]; gekühlt auf 10° C, Strömungsgeschwindigkeit 3 cm/sec) im Milbenröhrchen, konnte als zusätzlicher Einflußfaktor vorne oder hinten am engeren Röhrchen angeschlossen werden, so daß er die Milbe caudal oder rostral traf. Beim Strömungsversuch diente die Lichtleiterlampe von Schott (2.) als Lichtquelle.

Versuchsergebnisse

1. Die transversale Orientierungsreaktion

Stygothrombium dreht sich auf den Rücken (Schwerkraft unten), wenn das Mikroskopierlicht (3800° K bei 1000 Lux) von oben kommt und wendet sich innerhalb von 5 Sekunden wieder in die Bauchlage zurück, wenn stattdessen das gleiche Licht von unten kommt. Die Milbe zeigt deutlich den sogenannten (negativen) Lichtrückenreflex (Abb. 4). Wie rasch sie ermüdet und wann sie erschöpft ist, zeigt Abb. 5. Die Erschöpfung läßt sich auch durch Erholungspausen nicht wesentlich verzögern. Öfter als 8–12 mal kann sich ein Individuum, das sich (laborbedingt) nicht in natürliches, sandiges Substrat zurückziehen kann, nicht umdrehen. Möglicherweise kommt die Produktion von Sehpurpur dem Bedarf nicht nach. Ohne den Abwendreflex Folge leisten zu können – wenn sie nämlich

zwischen zwei Polyamid-Gittern (Planktonnetz, 125 μ Maschenweite; Abb. 6) gefangen ist –, stirbt die Milbe innerhalb einer halben Stunde im Licht. Sie versucht auch, aus dem Lichtkreis des Glasfaser-Lichtleiters mit Vorsatzblende zu kriechen. Als Sandwich zwischen zwei gleichen Gitternetzen lebt sie dagegen wochenlang im Dunklen. Dabei hält sie sich mit den Beinen jeweils einer Körperseite an einem über bzw. unter ihr liegendem Gitternetz fest, ungeachtet der Schwerkraftorientierung. Diese und der Lichtrückenreflex treten also getrennt in Erscheinung und beeinflussen sich nicht.

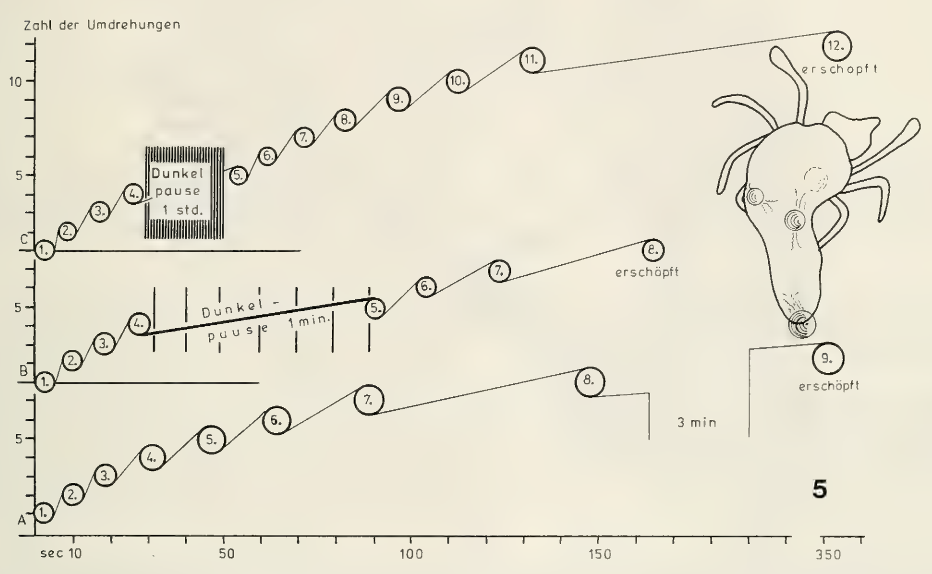


Abb. 5. Das Decrement des Lichtrückenreflexes bei *Stygothrombium* G ohne (A) und mit verschieden langen Erholungs-(Dunkel-)pausen (B, C). Die eingezeichnete Milbe ist lichtgeschädigt und preßt Luftblasen aus.

2. Reaktionen bei unverdeckten Augen

Stygothrombium versucht, im Glasröhrchen nach vorn (rostrad) zu kriechen, wenn man es nur schwächstem Beobachtungslicht (100 Lux) aussetzt. Es legt dabei in einer Minute 2–3 mm zurück; wenn es einer Wasserströmung gegenan kriecht, sind es 8–10 mm. Während des Versuchs muß man also das schwarze Röhrchen ständig nachschieben. Kommt die Strömung von hinten, trifft also auf das Opisthosoma-Ende , versucht die Milbe sich umzuwenden, was ihr im weit kalibrierten Röhrchen gelingt, im engen nicht. In diesem machen die Rückwärtsbewegungen keine Strecke gut; das Tier schiebt sich in sich zusammen und verstopft zuletzt mit seinem weichen Körper das ganze Röhrchen. Es ist daher notwendig, bei Belichtungsversuchen mit und ohne Wasserströmung zu unterscheiden.

In dem Augenblick, da die 3 Augen der vorher dunkel gehaltenen Milbe von oben (dorsal) vom Licht getroffen werden, stoppt sie die Bewegung ihrer Beine, beschleunigt dann aber ihren Vorwärtsgang, bis sie das Ende des Röhrchens erreicht. Steckt das Röhrchen in durchsichtigem Glassand, so vergräbt sich die Milbe dort und hält still. Übereinandergeschichtete und durch Erwärmen dachförmig gebogene Planktonnetzflächen genügen ihrer Thigmotaxis ebenso. Das Kaliber des Aufenthaltsröhrchens spielt dabei keine Rolle.

Kommt das Licht (mindestens 3 Sekunden lang) von vorn, also früher auf das Mittelauge als auf die Seitenaugen, dann krümmt sich die Milbe in einem weiten Röhrchen dreimal so oft nach oben (dorsad) als nach unten (ventrad) weg. Licht von hinten zeigt keine Wirkung, ebensowenig Blitzlicht.

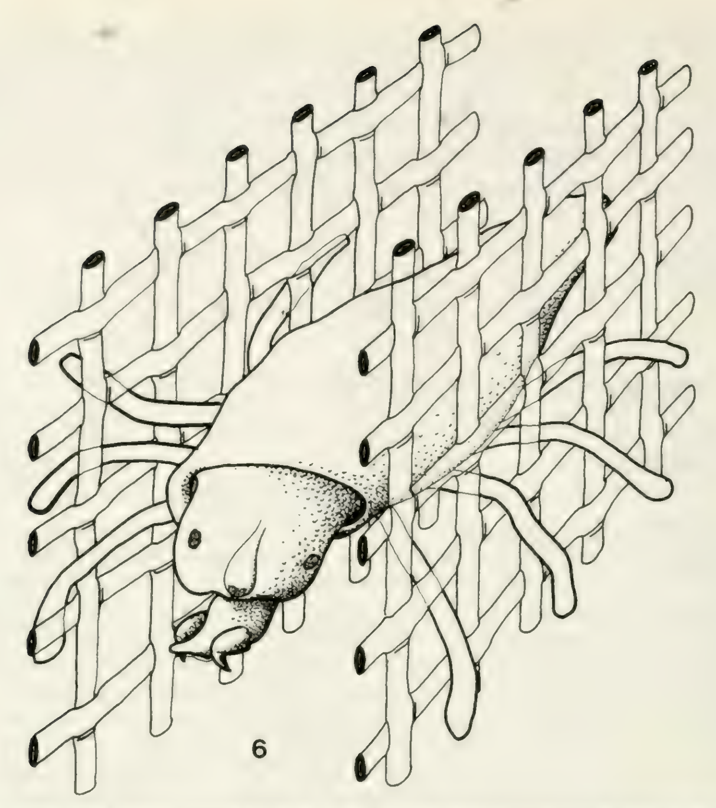


Abb. 6. *Stygothrombium* G verklammert sich in den Maschen des Planktonnetzes und stellt dank idiothetischer Informationen über das Formbegreifen Kriechbewegungen ein.

Trifft das Licht von unten (ventral) auf die Milbe im Glasröhrchen, so dreht sie sich während ihrer Vorwärtsbewegung um.

3. Reaktionen bei verdeckten Augen

a) Strömungsversuch ohne Belichtung

Bei verdeckten Seitenaugen und blindem Mittelauge kriecht die Milbe gegen die Strömung an, wenn diese von vorn kommt (vgl. 2.) und bedächtig rückwärts, ohne sich umzudrehen, wenn die Strömung von hinten kommt, auch wenn das Röhrchen weit ist (im Gegensatz zu 2.). Offenbar wähnt sich die Milbe erst wirklich im Dunkeln, wenn alle Augen abgedeckt sind; in 2.) hat sie wohl noch das schwache Beobachtungslicht (100 Lux + Zimmerlicht) gestört.

b) Belichtungsversuch ohne Wasserströmung

Wenn beide Seitenaugen mit Blattgold abgedeckt sind und die Milbe sich für wenigstens einen Dunkeltag in 5° kaltem Wasser beruhigen konnte, kriecht sie im Röhrchen langsamer und anscheinend unsicherer nach vorn und versucht, sich um ihre Körperachse zu drehen, sobald die Belichtung nicht mehr von oben, sondern von unten kommt. Die Drehbewegung gelingt nur bis um 45°.

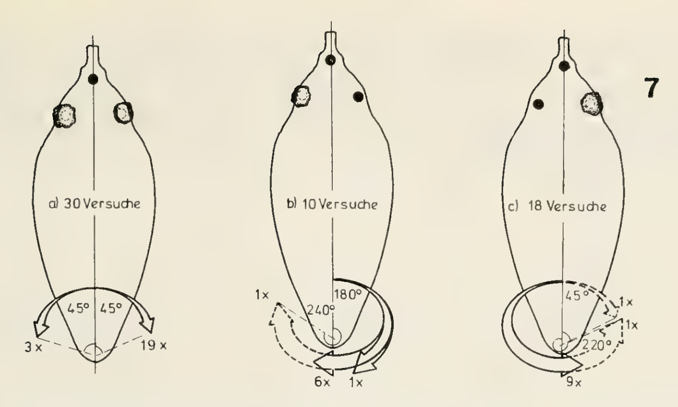


Abb. 7. Die Auswirkungen von Blattgold-Abdeckungen einzelner Augen von *Stygothrombium* G auf Abrollrichtung und -winkel sowie die Seitenpräferenz bei dorsalem Licht. Links) beide Seitenaugen sind abgedeckt. Mitte) das linke, Rechts) das rechte Seitenauge ist abgedeckt.

Wenn bei gleicher Nachruhe nur das linke Seitenauge abgedeckt ist, dreht sich die Milbe ausschließlich nach rechts und zwar vollständig um 180°. Analog erfolgt eine Linksdrehung bei abgedecktem rechten Auge (Abb. 7).

Das Mittelauge läßt sich mit einer Blattgoldfolie nicht flächenbündig abdecken, weil die vorderen Borsten der Crista metopica zu starr sind und nach vorne ragen. Nimmt man aber ein großes Stück Blattgold, welches die Borsten niederdrückt, so streift es die Milbe nach wenigen Minuten ab, indem sie beharrlich ihr ganzes Opisthosoma ein- und ausstülpt.

c) Belichtungsversuche mit Wasserströmung

Die von vorn angeströmte Milbe mit einem oder beiden abgedunkelten Seitenaugen, aber beleuchtetem Mittelauge kriecht in einem weiten Röhrchen „bedächtig“ nach rückwärts, ohne sich umzuwenden; das tut sie nicht, wenn es für kurze Zeit (siehe 3. a) gelingt, zusätzlich das Mittelauge abzudecken, wenn sie also blind ist.

Diskussion der Ergebnisse

Stygothrombium G reagiert auf weißes Licht, aus dem für Menschen sichtbaren Spektrum unmittelbar mit „zweckmäßigen“ Bewegungen und Bewegungsänderungen, auf UV-Licht mit „unzweckmäßigen“, gestörten Bewegungen und Fluchtversuchen, auf IR-Licht verzögert mit Kontraktionen der bestrahlten Körperstellen bzw. des ganzen Körpers. Da die Augen und die Augenregion nicht anders reagieren als die Körperoberfläche allgemein, ist anzunehmen, daß IR-Licht, besonders wenn es gebündelt auftrifft, als (unangenehme?) Wärme empfunden wird; aber das Umgebungswasser kühlt wohl lokale Erwärmung, bevor sie gefährlich wird.

UV-Licht irritiert die Sensoren oder die erregungsverarbeitenden Erfolgsorgane. Es ist bekannt, wie die mit Lichtpigmenten ausgestattete Mikro- und Mesofauna der Gewässer durch kurzwelliges Licht verwirrt wird. Bei der Versuchsmilbe wird der Drehreflex um die Körperachse zum ständigen Hin- und Herkrümmen bis zur Erschöpfung; das Tier ist für weitere Lichtversuche nicht mehr geeignet.

Weißes Licht unseres Wahrnehmungsspektrums wird eindeutig bis zu einer Leuchtdichte (cd/m^{-2}) von Lv 3.10^{-5} (entspricht einer totalen Schwärzung eines Schwarzweißfilms 50 ASA, Blende 3,5; 2 sec.) wahrgenommen. Es bildet neben der Strömung einen abiotischen Faktor, aus dem die Milbe

ihren Aufenthaltsort erkennen kann. 3 dorsale Augenflecken in Dreieckslage, von denen der mediale vordere tiefer (zentral zur Körperachse) liegt, erlauben ohne eigentliche Hilfseinrichtungen zum Richtungssehen, eine Bestimmung, aus welcher Richtung und in welchem Winkel das Licht einfällt. Sie entsprechen einem minimalen Multisensorensystems oder Raster mit zusätzlichem Zeitdifferenzmeßverfahren und Richtungscharakteristik (sensu Schöne 1980).

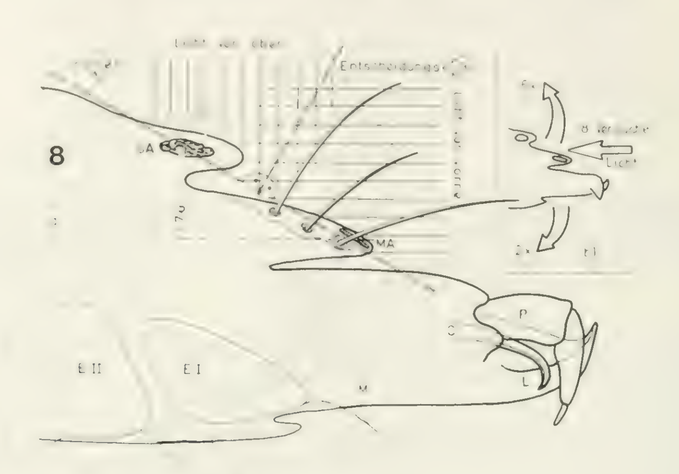


Abb. 8. *Stygothrombium* G, Weibchen, lateral. Die Lage der Augenflecken: ein seitlicher Augenfleck (SA) und der mediale (MA) im dorsoventralen Abstand. a) Licht von oben bis zum Entscheidungswinkel βs erzeugt Rollen. E I, E II – Epimeren I und II; sonst wie Abb. 1. b) Licht von vorn bis zum Entscheidungswinkel βs: Versuchsergebnisse.

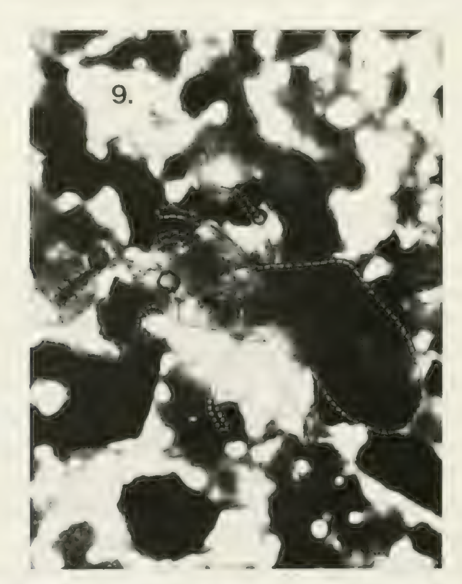


Abb. 9. Der Lebensraum von *Stygothrombium* G mit Blick zum Sonnenlicht. Kontrastreicher Papierabzug. Milbe durch Umrandung verdeutlicht.

Der Lichtreiz, den die beiden Seitenaugen umsetzen, veranlaßt die Milbe, sich von einer lebensbedrohlichen Schicht ihres Lebensraumes abzuwenden und schließlich zu entfernen. Denn für ein schwimmunfähiges Tier, das sich im dunklen Sandlückensystem eines Fließgewässers aufhält, droht die Gefahr, fortgespült zu werden, weil mit der Helligkeit auch die Strömung zunimmt. Einseitige Abdeckung durch Goldfolie oder, wie in der Natur, durch ein Sandkorn, läßt die Milbe über die belichtete Seite abtauchen. Kommt das Licht (unnatürlicherweise) von vorn, trifft also auf das Medianauge eher als auf die Seitenaugen, krümmt sich die Milbe öfter dorsad als ventrad ab. Das bringt zwar alle Augen rascher in den Schatten, aber die Milbe selbst näher in einen hellen Bereich, weil doch im Bach das Licht selten von unten kommt. Wann sich die Milbe wegkrümmt, statt abdreht, hängt vom Lichteinfallswinkel ab: die Senkrechte auf der Verbindungslinie der Seitenaugen zum Mittelauge ist ungefähr der Änderungswinkel (Entscheidungswinkel; vgl. Abb. 8).

Die Milbe pflegt solange zu kriechen, bis ihre vorderen Beine einen festen Halt gefunden haben. Das Gitter eines Planktonnetzes ist offenbar dafür besser geeignet, als eine Glasröhre. Deshalb bewegt sie sich in diesem immer vorwärts, aber schneller, wenn eine Gegenströmung herrscht, selbst wenn Licht von oben kommt. Die Milbe ist bestrebt, dem Gefahrenkomplex Licht/Strömung zu „entgehen". Licht von vorne bewirkt mit oder ohne Strömung immer Rückzug, der eigenartigerweise geordneter abläuft, wenn ein oder beide Seitenaugen abgedeckt sind: das belichtete Mittelauge scheint den Rückwärtsgang auszulösen.

Stygothrombium G lebt in der oberen, fingerdicken Schicht des Bachgrundes, in der dank der kaum verringerten Strömung die Gesteinslücken zwar bis auf Hohlräume von 1 mm^3 aufgefüllt sind, Geschwebeteilchen aber durchgespült werden. Die Milbe frißt Steinchen um eine Korngröße von 5 $\mu \varnothing$, wie ihr Darminhalt zeigt. Tiefere Schichten haben weniger „offenporige" Hohlräume und knapperes Nahrungsangebot — die Freiwasserschicht würde andere Anpassungseinrichtungen erfordern. Licht und Strömung wahrzunehmen ist für die Milbe daher lebenswichtig (vgl. Schwoerbel 1967).

Das Schwarzweiß-Foto einer naturgetreuen, 2 mm dicken Sandschicht, aufgenommen durch das Stereomikroskop mit diffuser Beleuchtung (15000 lx) von unten, zeigt auf hartem Papierabzug „Tag/Nacht"-Kontraste auf Flächengrößen um 1 mm^2, der *Stygothrombium*-Dimension (Abb. 9). Die Lage der Milbenaugen in Dreiecksform erscheint unter diesen Lebensraumverhältnissen äußerst sinnvoll; sie ermöglicht allseitige Wahrnehmung der gefährlichen Lichtschächte und gerichtete Flucht in den Schlagschatten. Diese Umweltsituation für die Milbe gibt Abb. 10 schematisch wieder.

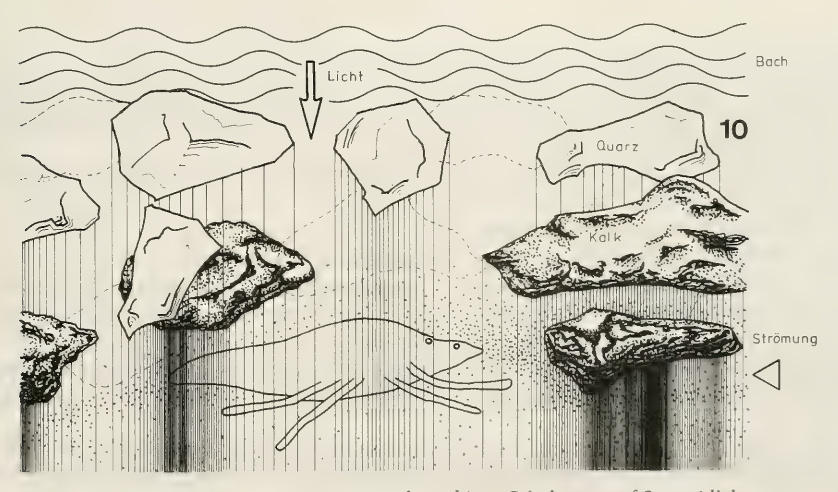


Abb. 10. Der Lebensraum von *Stygothrombium* G in bezug auf Sonnenlicht.

Wie die Lichtdurchlässigkeit des Substrats, in dem *Stygothrombium* lebt, von der Korngröße und -form und Schichtdicke einerseits, andererseits von der Beleuchtungsstärke abhängt, zeigt Abb. 11. Der deutliche Reaktionsbereich der Milbe(naugen) beginnt, gemäß den Laborversuchen, bei 300 lx, im Lebensraum selbst bei Sonnenlicht und Sandkorngrößen ab 200 μ. Kleinere Korngrößen würden die Milbe verschütten. Wie sie bei bedecktem Himmel und nachts die optimale Substratschicht erkennt, ist unbekannt.

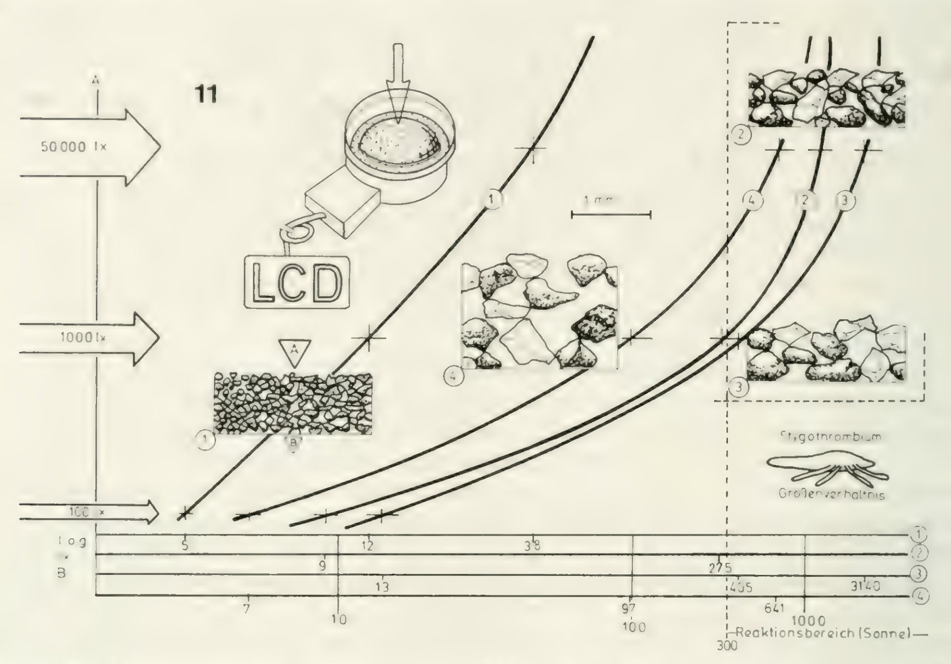


Abb. 11. Die Lichtdurchlässigkeit des Biotopsubstrats (Abszisse) von *Stygothrombium* G in bezug auf Korngröße, Schichtdicke und 3 Beleuchtungsstärken (Ordinate).

Literatur

Atema, J., R. Fay, et al. 1987. Sensory Biology of Aquatic Animals. – Springer-Verlag, New York, 936 S.

Böttger, K. 1962 a. Zur Biologie und Ethologie der einheimischen Wassermilben *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müller 1776), *Piona nodata nodata* (Müller 1776) und *Eylais infundibulifera meridionalis* (Thon 1899) (Hydrachnellae, Acari). – Zool. Jb. Syst. **89:** 501–584.

–– 1962 b. Die Bedeutung des Lichtes für die Lage- und Richtungsorientierung einiger Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari) – Zool. Anz. **169,** 11/12: 476–484

Lang, P. 1905. Über den Bau der Hydrachnidenaugen – Zool. Jb. Anat. **21**

Schöne, H. 1980. Orientierung im Raum – Wiss. Verlagsges. Stuttgart, 377 S.

Schwoerbel, J. 1961. Subterrane Wassermilben (Acari: Hydrachnellae, Porohalacaridae und Stygotrombiidae), ihre Ökologie und Bedeutung für die Abgrenzung eines aquatischen Lebensraumes zwischen Oberfläche und Grundwasser. – Arch. Hydrobiol. Suppl. **25:** 242–306

–– 1967. Das hyporheische Interstitial als Grenzbiotop zwischen oberirdischem und subterranem Ökosystem und seine Bedeutung für die Primär-Evolution von Kleinsthöhlenbewohnern. – Arch. Hydrobiol. Supp. **33:** 1–6

Vercammen-Grandjean, P. H. 1980. Analyse critique de la Systématique de deux Sous-Familles d'Hydracariens: Wandesiinae Schwoerbel, 1961 et Stygothrombiinae Thor, 1935 – Folia parasit. (Praha) **27:** 151–164

Vitzthum, H. Graf 1943. Acarina – Akad. Verlagsges. Leipzig, 1011 S.

SPIXIANA	14	2	169–174	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

A new species of Collembola from Northern Spain

(Onychiuridae, Tullbergiinae)*

By **J. I. Arbea & E. Mateos**

Arbea, J. I. & E. Mateos (1991): A new species of Collembola from Northern Spain (Onychiuridae, Tullbergiinae). – Spixiana **14/2:** 169–174

In this paper we describe a new species of *Neonaphorura* Bagnall, 1935 (Collembola: Onychiuridae). *Neonaphorura hexaspina,* spec. nov. is recorded from Barcelona in Northern Spain. It is separated from nearest relatives in number of anal spines, number of postantennal organ vesicles, and pseudocellar formula.

J. I. Arbea, Department of Zoology, University of Navarra, E-31080 Pamplona, Spain.

E. Mateos, Department of Animal Biology, University of Barcelona, E-08028 Barcelona, Spain.

Introduction

During 1987, edaphic Arthropodes from an experimental area located in the "Serra de l'Obac" (Terrassa, Barcelona, Spain) were studied. This plot is situated in coordinates U.T.M. 31TDG139081. Samples were collected once every month.

The experimental area is situated at a height of 595 meters and is occupied by a thick forest in an eumediterranean climate, with the typical vegetation of a *Quercetum illicis galloprovinciale arbusetosum.* Holm oak *(Quercus ilex* L.) and Aleppo pine tree *(Pinus halepensis* Mill) are very abundant. Soil is brown calcareus over red conglomerate.

Samples from five edaphic levels were periodically collected: three organic levels an two mineral levels. The two latter was 5 cm deep each one, and were located under the other three levels. pH (measured with water in proportion 1:2.5) in mineral levels ranged between 7.2 and 7.9.

Arthropods were extracted through Berlese-Tullgren method. In this way, specimens of a new species of Collembola were obtained. This species is described below.

Neonaphorura hexaspina, spec. nov.

Figs 1–3

Types. Holotype: ♂ from "Serra de l'Obac" (Terrassa, Barcelona, Spain), 28. III. 1987, E. Mateos leg., deposited in coll. E. Mateos, Barcelona, Spain. – Paratypes: 71 from the same locality as holotype (Table II), deposited at Zoologische Staatssammlung München (1 ♂, 1 ♀), National Museum of Natural Sciences, Madrid, Spain (1 ♂,

* This work was carried out as a part of the Research Project "Fauna Ibérica I" (PB 87–0397), granted by the CICYT.

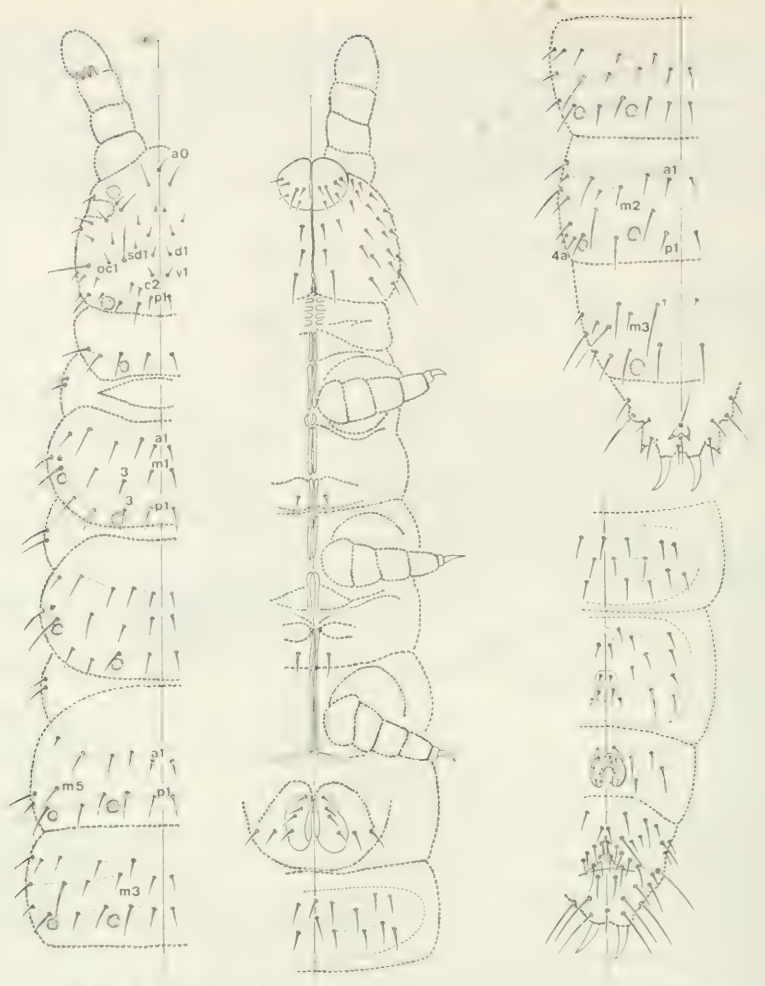


Fig. 1. *Neonaphorura hexaspina*, spec. nov. Dorsal and ventral chaetotaxy.

1 ♀), Zoological Museum, University of Navarra, Spain (4 ♂♂, 1 ♀) and in coll. E. Mateos, Barcelona, Spain (17 ♂♂, 27 ♀♀ and 18 juveniles).

Description

Length ♂ 0.7 – 1.0 mm, ♀ 0.8 – 1.2 mm. White. Dorsal setae well differentiated in microchaetae and macrochaetae. Antennae slightly shorter than head. Antennal segment IV with five thickened solenidia (*a–e*), two small solenidia (*f–g*) and with an apical vesicle small, entire. Antennal sense organ III with two tiny solenidia (sense rods) between three stout solenidia (two sense clubs and one lateral club), three cuticular papillae and four guard setae; a thick solenidion is present on the ventral side of antennal segment III (Fig. 3 A, B). Antennal segments I and II with 7 and 11 normal setae. Postantennal organ with 10–15 compound vesicles in two rows (Fig. 3 C, D). Chaetotaxy of labial region and ventral side of head is showed in Fig. 2 A. Maxillary outer lobe with simple palp and two sublobal hairs. Pseudocelli with 3–4 blunt transverse ridges, distributed as it follows: 11/122/22221 (Fig. 2 C, D). Tibiotarsi with three long, knobbed hairs. Claw without inner tooth. Unguiculus absent (Fig. 2 B). The chaetotaxy of the legs is represented in the following formula.

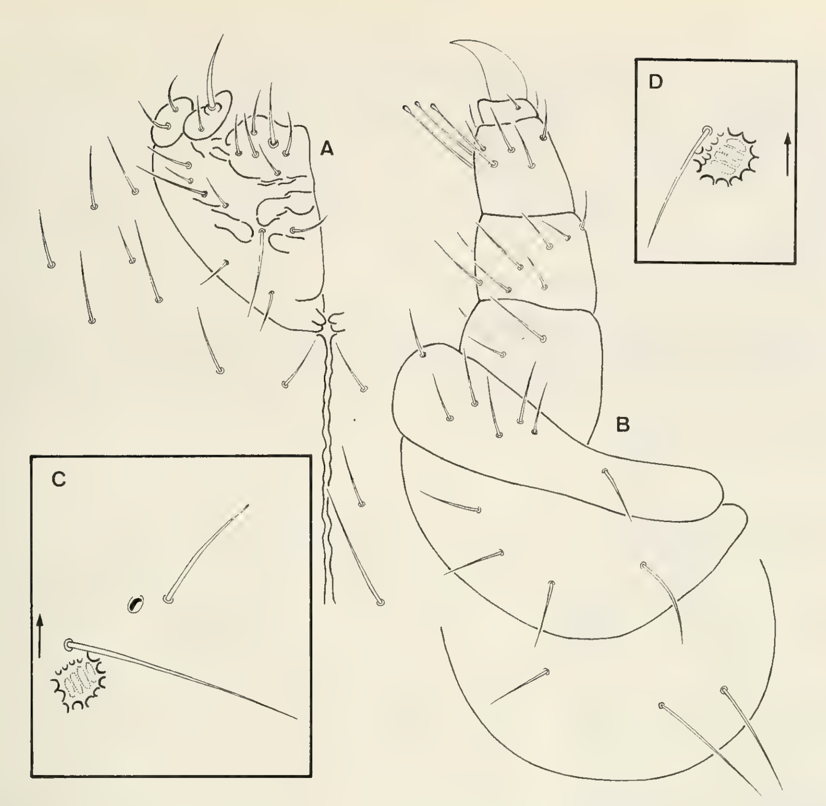


Fig. 2. *Neonaphorura hexaspina,* spec. nov. A. Chaetotaxy of labium and ventral side of head. B. Hind leg. C. Lateral pseudocellus of thoracic tergite III. D. Lateral pseudocellus of abdominal tergite III.

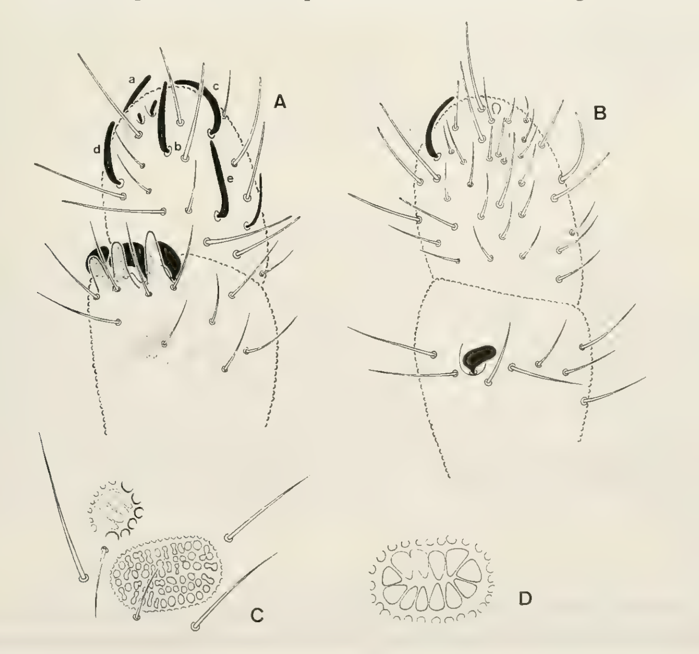


Fig. 3. *Neonaphorura hexaspina,* spec. nov. A. Antennal segments III and IV, dorsal view. B. Same, ventral view. C. Postantennal organ, external view. D. Same, internal view.

	I	II	II	
Precoxa 1	2	3	3	
Precoxa 2	–	4	4	
Coxa	3	7	7	
Trochanter	5	5	4	
Femur	9	9	9	
Tibiotarsus	11	11	11	(3 of which are knobbed)
Pretarsus	2	2	2	

Abdominal segment VI with six anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and four spine-like processes (one dorsomedial pair and one lateral pair). The female genital plate with two microsetae on the posterior half of the plate and from two to four circumgenital setae on the anterior half. The male genital plate with six genital microsetae along the inner margin of the papilla and 11–13 circumgenital setae.

Table I. Chaetotaxy of *Neonaphorura hexaspina*, spec. nov.

		DORSAL		VENTRAL	
Segment	Row	Number	Setae	Number	Setae
Th. I	*m*	8	*m1, 2, 3, 4*	–	
Th. II–III	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	2	*a1*
	m	8+4	*m1, 3, 4, 5+s+ms* (*)	–	
	p	8	*p1, 3, 4, 5*	–	
Abd. I	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	–	V.T.: 4+4 (**)
	m	4	*m5, 6*	4	*m1, 2*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	–	
Abd. II	*a*	12	*a1, 2, 3, 4, 5, 6*	7	*a1, 3, 4+a0*
	m	8	*m3, 4, 5, 6*	3	*m2+m0*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. III	*a*	12	*a1, 2, 3, 4, 5, 6*	7	*a1, 3, 4+a0*
	m	8	*m3, 4, 5, 6*	4	*m1, 2*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. IV	*a*	10	*a1, 2, 4, 5, 6*	8 (–9)	*a1, 2, 3, 4 (+a0)*
	m	10	*m2, 3, 4, 5, 6*	6	*m2, 3, 4*
	p	14	*p1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. V	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	8	*a1, 2, 3, 4*
	m	6	*m3, 4, 5*	–	
	p	8	*p2, 3, 4, 5*	2	*p2*

(*) *s:* lateral sensilla; *ms:* lateral microsensilla
(**) V. T.: Ventral Tube

Chaetotaxy of body is given in Table I and Fig. 1. Abdominal tergite IV without setae *a3*, and with setae *m5* and *p4a* present. Setae *m3* are shorter than *m2*. Chaetal variability: asymmetrical lack of seta *d1* (1 specimen) and seta *d5* (1 specimen) on the head; asymmetrical lack of seta *m1* (1 specimen), seta *m3* (2 specimens) and seta *p1* (2 specimens) on the thoracic tergite II; asymmetrical lack of seta *a4*

(1 specimen) and seta *p4* (1 specimen) on the abdominal tergite I; asymmetrical lack of seta *p4* (1 specimen) on the abdominal tergite II; asymmetrical lack of seta *p1* (1 specimen) on the abdominal tergite III; lack of the unpaired medial seta *a0* (1 specimen), and asymmetrical lack of seta *p2* (1 specimen) on the abdominal sternite II; lack of the unpaired medial seta *a0* (21 specimens), and asymmetrical lack of seta *a2* (1 specimen), seta *a3* (1 specimen) and seta *p4* (1 specimen) on the abdominal sternite IV; asymmetrical lack of seta *a3* (1 specimen) on the abdominal sternite V.

Table II. *Neonaphorura hexaspina*, spec. nov. Data of sampling and number of specimens in each data.

data	males	females	juveniles	total
07.02.87	3	2	–	5
28.02.87	7	3	–	10
28.03.87	4*	6	–	10
25.04.87	1	4	1	6
23.05.87	–	4	–	4
27.06.87	2	3	2	7
24.07.87	–	3	–	3
29.08.87	2	2	4	8
07.10.87	–	–	2	2
30.10.87	–	–	–	–
28.11.87	5	3	9	17
30.12.87	–	–	–	7

* contains holotype

Discussion

The presence of two dorsomedial spine-like processes on abdominal segment VI situates the new species closer to *N. adulta* Gisin, 1944 and *N. novemspina* Gisin, 1963. *N. novemspina* differs from both *N. adulta* and *N. hexaspina*, spec. nov. by having an unpaired ventromedial spine-like processes on abdominal segment VI. The new species differs from *N. adulta* by its lower number of postantennal organ vesicles (19–23 vesicles in *N. adulta).* Both *N. adulta* and *N. novemspina* differ from *N. hexaspina*, spec. nov. by the pseudocellar formula (11/122/22211).

Ecology

The seventy-two specimens of the type series are distributed throughout the year, as is show in Table II. All specimens were obtained from samples of mineral levels, so it can be said that *N. hexaspina*, spec. nov. is an euedaphic species.

Other forty-eight species of Collembola were also found in these levels. *Folsomia manolachei* Bagnall, 1939 (27% abundance) and *Isotoma (Parisotoma) notabilis* (Schaeffer, 1896) (23% abundance) show higher numeric dominance than the other species.

Neonaphorura hexaspina, spec. nov. represents the 0.75% of all Collembola in this area. This species has an annual mean of 306 specimens per square meter of soil.

Resumen

Se describe una nueva especie de colémbolo (Onychiuridae: Tullbergiinae) de Barcelona (N. de España) procedente de suelos forestales, con clima de tipo eumediterráneo, pertenecientes a la asociación *Quercetum illicis gallo-*

provinciale arbusetosum, sobre suelo pardo cálcico en el cual el pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill) es muy abundante. *Neonaphorura hexaspina*, spec. nov. se differencia de las especies más próximas por el número de espinas anales, el número de vesículas en el órgano postantenal y la fórmula de pseudocelos.

Résumé

On fait la description d'une nouvelle espèce de Collembole (Onychiuridae: Tullbergiinae) trouvée dans la Barcelone (Nord de l'Espagne), et provenant de sols forestiers, avec un climat de type eumediterranéen, appartenant á la association *Quercetum ilicis galloprovinciale arbutetosum*, et sur un sol brun calcaire dans lequel le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) est trés abondant. *Neonaphorura hexaspina*, spec. nov. est bien distincte des espèces les plus proches par le nombre d'épines anales, le nombre de vésicules dans l'organe postantennaire et la formule pseudocellaire.

References

Gisin, H. 1944. Materialien zur Revision der Collembolen. II. Weiteres Basler Material. – Mitt. schw. ent. Ges. **19:** 121–156

–– 1963. Sieben neue Arten von Collembolen aus Bosnien und Wiederbeschreibung von *Onychiurus serratotuberculatus* Stach. – Godisnjak biol. Inst. Univ. Sarajevo **14:** 1–13

SPIXIANA	14	2	175–188	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

A revision of the genus *Neonaphorura* Bagnall, 1935

(Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae)*

By **J. I. Arbea**

Arbea, J. I. (1991): A revision of the genus *Neonaphorura* Bagnall, 1935 (Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae). – Spixiana **14/2:** 175–188

The genus *Neonaphorura* Bagnall, 1935 is redefined. The diagnosis is modified with addition of new characters. Redescription of European species and description of two new subspecies, *Neonaphorura dubosqi ariegica,* subspec. nov. and *Neonaphorura novemspina navarrensis*, subspec. nov., are given. A key of these species is included.

J. I. Arbea, Department of Zoology, University of Navarra E-31080 Pamplona, Spain

Introduction

Denis (1932) described a species, *Tullbergia duboscqi,* on the basis of a specimen from Banyuls (France). Bagnall (1935) created a new genus, *Neonaphorura,* for *Tullbergia duboscqi.* This genus is characterized by "anal segment with a basal pair of spine-like papillae in addition to four well-chitinized AH, making six processes in all. PAO broad, comprising only twelve triangulate unilocular vesicles. Pseudocelli with broad thickened semicircular rim partly enclosing filaments forming a grate-like structure".

Wray (1958) described *Tullbergia howdeni* on the basis of specimens from North America, and he created a new subgenus, *Bachatullbergia.* Salmon (1964) stablished that *Bachatullbergia* is synonymous of *Neonaphorura:* "The only difference between the two being in the arrangement of the smaller spines in the anterior row in *Bachatullbergia* which are close together, while in *Neonaphorura* they are widely spaced. The sense organs of Ant. III are almost identical in both. The PAO vesicles are of similar form but are more numerous in *Bachatullbergia* than in *Neonaphorura.* Such small differences are not, in my opinion, of generic rank". However, the two genera differ in the shape of vesicles on the postantennal organ. In *Bachatullbergia,* the vesicles are simple. On the other hand, the postantennal organ of *Neonaphorura* is composed of compound vesicles. Therefore, *T. howdeni* does not fit into the genus *Neonaphorura.*

In the present paper, I am going to deal with taxonomic arrangement of the European members of *Neonaphorura.* A close examination reveals that it comprises four species and two subspecies. Two of them, *N. duboscqi ariegica,* subspec. nov. and *N. novemspina navarrensis,* subspec. nov., are new to science as it will be described in the following lines.

* This work was carried out as a part of the Research Project "Fauna Ibérica I" (PB 87–0397), granted by the CICYT.

Genus *Neonaphorura* Bagnall, 1935

Diagnosis

Tullbergiinae with 6–9 anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and 4–7 spine-like processes: lateral processes (1+1 or 2+2), dorsomedial processes (0 or 2), an unpaired ventromedial process is present in *N. novemspina* Gisin, 1963, but it is missing in all the others (Fig. 7B–E).

Antennal segments I and II with 7 and 11 setae. Antennal sense organ III with two tiny solenidia (sense rods) between three stout solenidia (two sense clubs and one lateral club), three cuticular papillae and four guard setae; a thick solenidion is present on the ventral side of the antennal segment III. Antennal segment IV with a small apical vesicle entire, five thickened solenidia (*a–e*), and two small solenidia (*f–g*). One additional solenidion *e'* is often differentiated, it is not sometimes thicker than the surrounding hairs (Figs 2B, 3B, 4B, 5B, 6B).

Postantennal organ with two rows of compound vesicles (Figs 3F–G, 4E–F). Tibiotarsi I, II, III with 11, 11, 11 setae, 3, 3, 3 of which are knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Chaetotaxy of the legs is given in the following formula.

	I	II	II	
Precoxa 1	2	3	3	
Precoxa 2	–	4	4	
Coxa	3	7	7	
Trochanter	5	5	4	
Femur	9	9	9	
Tibiotarsus	11	11	11	(3 of which are knobbed)
Pretarsus	2	2	2	

Pseudocelli with broad thickened semicircular rim enclosing 3–4 blunt transverse ridges, distributed as it follows: 1, 1/1, 1–2, 1–2/1–2, 1–2, 1–2, 1–2, 1. The lateral pseudocellus on each side of the thoracic segment II to the abdominal segment IV is often weak (Figs 2C–D, 3C–D, 4C–D, 5C–D, 6C–D).

Ventral tube with four setae on each side. Both furca and tenaculum absent. Furcal rest reduced to four short setae.

The cephalic chaetotaxy follows the pattern described for *Dinaphorura* (Najt & Rubio, 1978). Frontal setae: *d1–d5 + a0 (d3* setae moved laterally). Subfrontal setae: *sd1, sd3–sd5 (sd2* setae absent; *sd5* setae are macrochaetae). Ocular setae: *oc1–oc3 (oc2* setae are macrochaetae). Vertical setae: *v1 (v2* setae absent). Cervical setae: *c2, c3, c5*. Parietal setae: *p1–p5* (both *p2* and *p5* setae are macrochaetae; *p4* setae are tiny microchaetae). Lateral setae: *g1–g5 (g5* setae are macrochaetae) (Fig. 1).

Maximum body chaetotaxy is given in Table I. The number and relative length of some setae are important diagnostic characters. Abdominal tergite IV may carry 6 or 10 median setae (both *m3* and *m5* are absent in *N. duboscqi ariegica*, subspec. nov., but present in the remaining species). In the posterior row, *p4a* setae are absent in *N. adulta*, but present in all the others (Figs 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A). Abdominal sternite II with 6, 7 or 9 anterior setae (*a0* or *a2* or both sometimes present). Abdominal sternite III with 7 or 9 anterior setae (*a2* sometimes present). Abdominal sternite IV with 6, 8 or 9 anterior setae (*a0* sometimes present; *a2* often present). In the medial row, *m1* setae are present in *N. novemspina*. In the posterior row, *p3* setae are absent in *N. novemspina*, but present in all the others (Figs 1, 3E, 6E).

Type species. *Tullbergia duboscqi* Denis, 1932, by original designation (Bagnall, 1935).

Type locality, Banyuls, Vallée de la Bayorie (France).

Table I. Maximum chaetotaxy of *Neonaphorura* Bagnall, 1935

Segment	Row	DORSAL Number	DORSAL Setae	VENTRAL Number	VENTRAL Setae
Th. I	*m*	8	*m1, 2, 3, 4*	–	
Th. II–III	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	2	*a1*
	m	8+4	*m1, 3, 4, 5+s+ms* (*)	–	
	p	8	*p1, 3, 4, 5*	–	
Abd. I	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	–	V.T.: 4+4 (**)
	m	4	*m5, 6*	4	*m1, 2*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	–	
Abd. II	*a*	12	*a1, 2, 3, 4, 5, 6*	9	*a1, 2, 3, 4+a0*
	m	8	*m3, 4, 5, 6*	3	*m2+m0*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. III	*a*	12	*a1, 2, 3, 4, 5, 6*	9	*a1, 2, 3, 4+a0*
	m	8	*m3, 4, 5, 6*	4	*m1, 2*
	p	12	*p1, 2, 3, 4, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. IV	*a*	12	*a1, 2, 3, 4, 5, 6*	9	*a1, 2, 3, 4 +a0*
	m	10	*m2, 3, 4, 5, 6*	8	*m1, 2, 3, 4*
	p	14	*p1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6*	8	*p1, 2, 3, 4*
Abd. V	*a*	10	*a1, 2, 3, 4, 5*	8	*a1, 2, 3, 4*
	m	6	*m3, 4, 5*	–	
	p	8	*p2, 3, 4, 5*	2	*p2*

(*) *s:* lateral sensilla; *ms:* lateral microsensilla
(**) V. T.: Ventral Tube

Neonaphorura duboscqi duboscqi Denis, 1932

Figs 1, 7C

Material examined. Vallvidriera, Barcelona (Spain), Selga leg., 2 ♀♀. Barcelona (Spain), Selga leg., 3 ♀♀ (coll. National Museum of Natural Sciences, Madrid, Spain).

Redescription

Length 0.85–1.0 mm. White. Antennal segments I, II, III with 7, 11, 19 setae. Antennal sense organ III complete (five dorsal solenidia and one ventral solenidion). Antennal segment IV with six thickened solenidia (*a–e + e'*) (Fig. 2B). Postantennal organ with 10–12 compound vesicles. Tibiotarsi with 11 setae, three of which are long, knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Ventral tube with 4+4 setae. Formula of pseudocelli: 11/122/22211. The lateral pseudocelli on the thoracic segment II to the abdominal segment III may be weak (Figs 2C–D). Abdominal segment VI with six anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and 2+2 lateral spine-like processes (Fig. 7C). Chaetotaxy of the body is showed in Table II and Fig. 1. Length ratio of *m2* : *m3* : *m4* : *m5* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as follows, 10 : 9 : 68 : 19.5 : 44 : 51.5 (Fig. 2A).

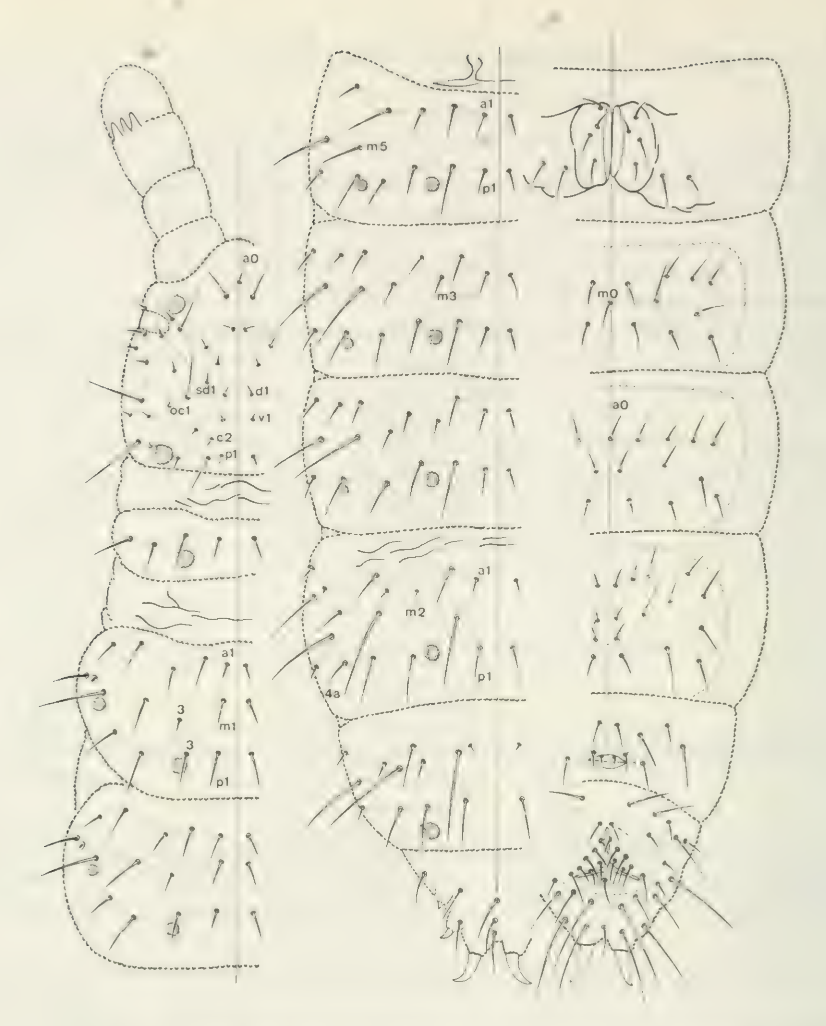


Fig. 1. *Neonaphorura duboscqi duboscqi.* Dorsal and ventral chaetotaxy.

Chaetal variability. Symmetrical (1 subadult ♀) or asymmetrical (2 ♀♀) lack of seta *p4a* on the abdominal tergite IV; symmetrical lack of setae *m5* on the abdominal tergite IV (1 ♀); asymmetrical lack of seta *a2* on the abdominal sternites II and III (2 ♀♀).

Table II. Chaetotaxy of *Neonaphorura duboscqi duboscqi* Denis, 1932

DORSAL CHAETOTAXY							
Row	Th. I	Th. II–III	Abd. I	Abd. II	Abd. III	Abd. IV	Abd. V
a	–	10	10	12	12	10	10
m	8	8 (1)	4	8	8	10	6
p	–	8	12	12	12	14	8
Absent setae						*a3*	

VENTRAL CHAETOTAXY							
a	–	2	–	8	9	8	8
m	–	–	4	3	4	6	–
p	–	–	–	8	8	8	2
Absent setae				*a/0*		*a0* *m1*	

(1) + 2 lateral sensillae + 2 lateral microsensillae

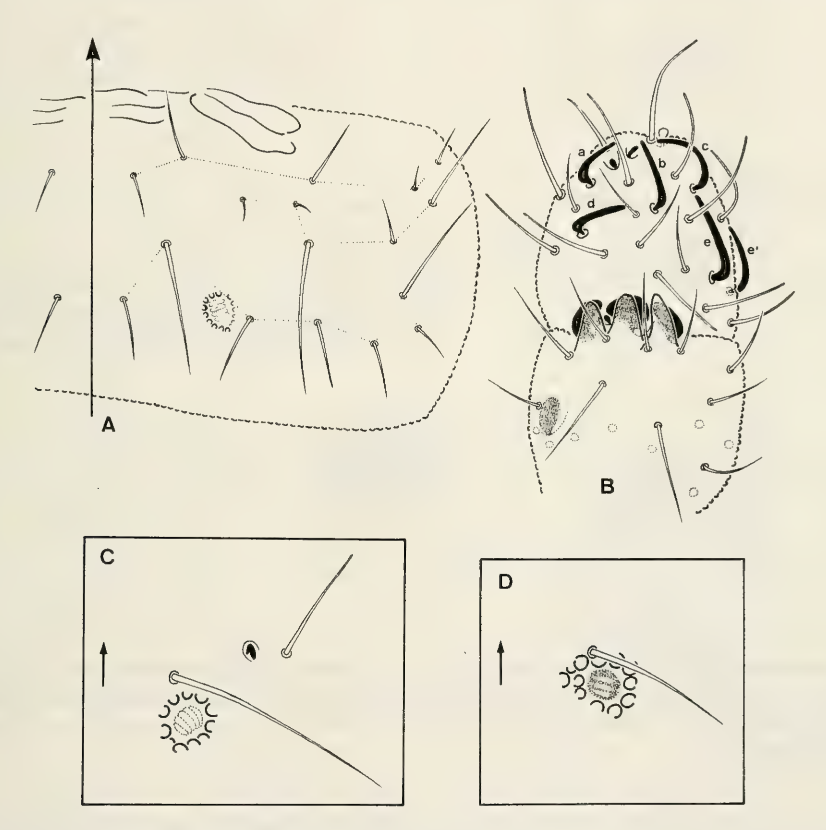


Fig. 2. *Neonaphorura duboscqi duboscqi.* A Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B. Antennal segments III-IV. C. Lateral pseudocellus on the thoracic tergite III. D. Lateral pseudocellus on the abdominal tergite III.

Neonaphorura duboscqi ariegica, subspec. nov.

Figs 3, 7C

Type material. Grotte de Durban, Ariége (France), 15.VIII.1978, Deharveng leg. (09–191 sample), holotype ♀ (coll Louis Deharveng, Univ. Paul Sabatier, Toulouse).

Description

Length 1.21 mm. White. Antennal segments I, II, III with 7, 11, 19 setae. Antennal sense organ III complete (five dorsal solenidia and one ventral solenidion). Antennal segment IV with five thickened

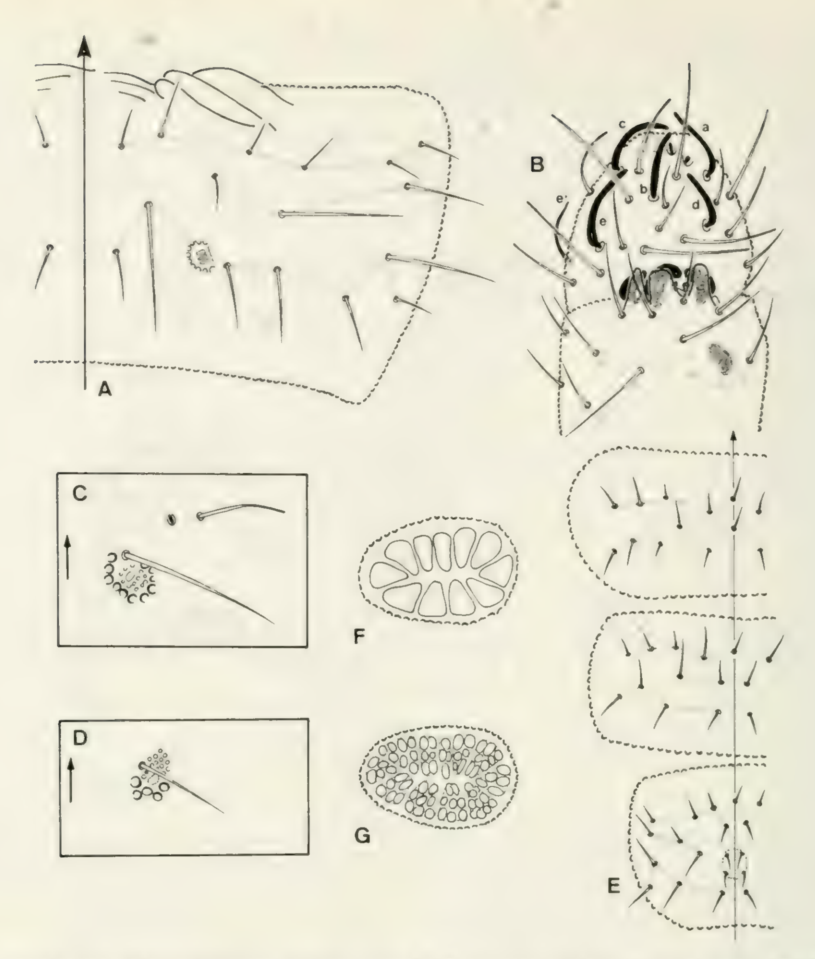


Fig. 3. *Neonaphorura duboscqi ariegica*, subspec. nov. A. Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B. Antennal segments III–IV. C. Lateral pseudocellus on the thoracic tergite III. D. Lateral pseudocellus on the abdominal tergite III. E. Chaetotaxy of the abdominal sternites II–IV. F. Postantennal organ, internal view. G. Postantennal organ, external view.

solenidia *(a–e)*. The additional solendion *e'* is not thicker than the surrounding hairs (Fig. 3 B). Postantennal organ with 11 compound vesicles (Fig. 3 F–G). Tibiotarsi with 11 setae, three of which are long, knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Ventral tube with 4+4 setae. Formula of pseudocelli: 11/122/22211. The lateral pseudocelli on the thoracic segment II to the abdominal segment III are weak (Fig. 3 C–D). Abdominal segment VI with six anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and 2+2 lateral spine-like processes (Fig. 7 C). Chaetotaxy of the body is showed in Table III. Length ratio of *m2* : *m4* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as it follows, 10 : 40 : 24 : 33.5 (Fig. 3 A).

Affinities. This new subspecies is quite similar to the nominate form, *N. duboscqi duboscqi*, except for the absence of dorsal setae *m3* and *m5* on the abdominal tergite IV, and for the presence of an unpaired ventral seta *a0* on the abdominal sternites II and IV. In addition, the only specimen known of *N. duboscqi ariegica*, subspec. nov. is longer than all specimens of the nominated form, and has a thin solenidion *e'* on antennal segment IV (thickened in *N. duboscqi duboscqi).*

Table III. Chaetotaxy of *Neonaphorura duboscqi ariegica*, subspec. nov.

DORSAL CHAETOTAXY							
Row	Th. I	Th. II–III	Abd. I	Abd. II	Abd. III	Abd. IV	Abd. V
a	–	10	10	12	12	12 (2)	10
m	8	8 (1)	4	8	8	6	6
p	–	8	12	12	12	14	8
Absent setae						*m3* *m5*	
VENTRAL CHAETOTAXY							
a	–	2	–	9	9	8	8
m	–	–	4	3	4	6	–
p	–	–	–	8	8	8	2
Absent setae						*m1*	

(1) + 2 lateral sensillae + 2 lateral microsensillae
(2) asymmetrical lack of setae *a3* in the only specimen known

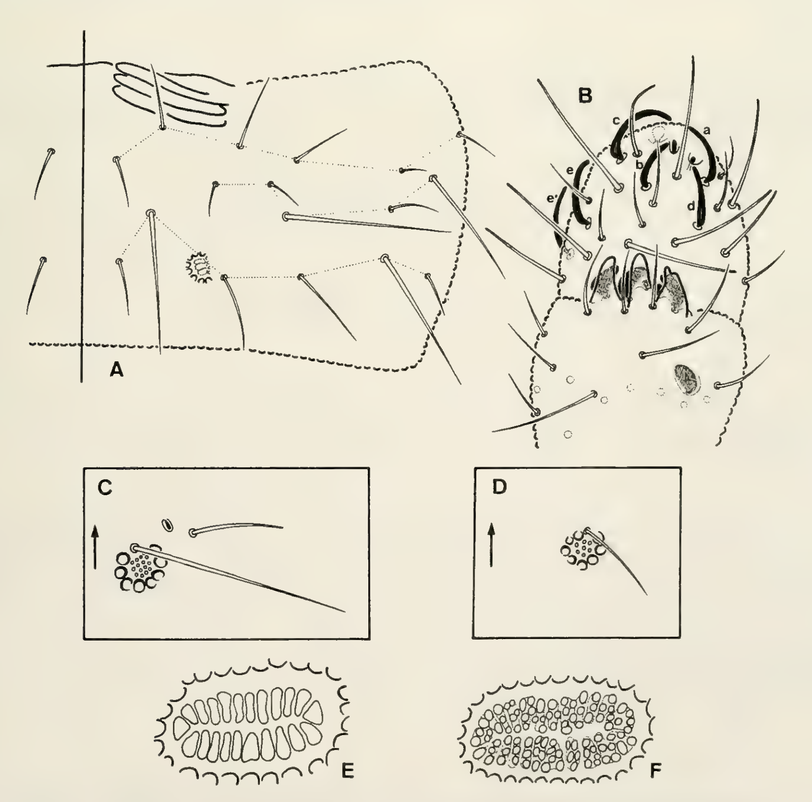


Fig. 4. *Neonaphorura adulta.* A. Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B Antennal segments III–IV. C. Lateral pseudocellus on the thoracic tergite III. D. Lateral pseudocellus on the abdominal tergite III. E. Postantennal organ, internal view. F. Postantennal organ, external view.

Neonaphorura adulta (Gisin, 1944)

Figs 4, 7D

Material examined. Hermitage Plain (Eremitagesletten), Jaegersborg Park (Dyrehave) (Denmark), 18.V.1953, Haarlov leg. (Haarlov, 1960), 3 ♀♀ und 1 inmature specimen (ex coll. N. Haarlov deposited at Zoological Museum, University of Copenhagen).

Redescription

Length 1.26–1.35 mm. White. Antennal segments I, II, III with 7, 11, 19 setae. Antennal sense organ III complete (five dorsal solenidia and one ventral solenidion). Antennal segment IV with six thickened solenidia *(a–e + e')* (Fig. 4B). Postantennal organ with 19–23 compound vesicles (Fig. 4E–F). Tibiotarsi with 11 setae, three of which are long, knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Ventral tube with 4+4 setae. Formula of pseudocelli: 11/122/22211. The lateral pseudocelli on the thoracic segment II to the abdominal segment III often weak (Fig. 4C–D). Abdominal segment VI with eight anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and six spine-like processes (two dorsomedial processes and 2+2 lateral processes) (Fig. 7D). Chaetotaxy of the body is showed in Table IV. Length ratio of *m2* : *m3* : *m4* : *m5* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as it follows, 10 : 10 : 48.5 : 17.5 : 39 : 44.5 (Fig. 4A).

Chaetal variability. Asymmetrical lack of seta *p5* on the thoracic tergites II and III in all adult specimens examined (3 ♀♀); asymmetrical lack of setae *a2* (1 ♀), setae *a4* (1 ♀), setae *a5* (1 ♀) and setae *m5* (2 ♀♀) on the abdominal tergite IV; asymmetrical lack of setae *a3* on the abdominal sternites II and III (2 ♀♀).

Table IV. Chaetotaxy of *Neonaphorura adulta* (Gisin, 1944)

DORSAL CHAETOTAXY							
Row	Th. I	Th. II–III	Abd. I	Abd. II	Abd. III	Abd. IV	Abd. V
a	–	10	10	12	12	12	10
m	8	8 (1)	4	8	8	8	6
p	–	6–8 (2)	12	12	12	12	8
Absent setae						*m5* *p4a*	
VENTRAL CHAETOTAXY							
a	–	2	–	6	7	8	8
m	–	–	4	3	4	6	–
p	–	–	–	8	8	8	2
Absent setae				*a0* *a2*	*a2*	*a0* *m1*	

(1) + 2 lateral sensillae + 2 lateral microsensillae
(2) asymmetrical lack of seta *p5* on the thoracic tergites II–III

Neonaphorura novemspina novemspina, Gisin, 1963

Figs 5, 7E

Material examined. Iron Gate, Djerdap Area (Yugoslavia), *Carpineto orientalis-Quercetum mixtum*, 30.VIII.1975, Bogojević leg. (Bogojević, 1980), 1 ♀ (coll. J. Bogojević, Belgrade University, Yugoslavia).

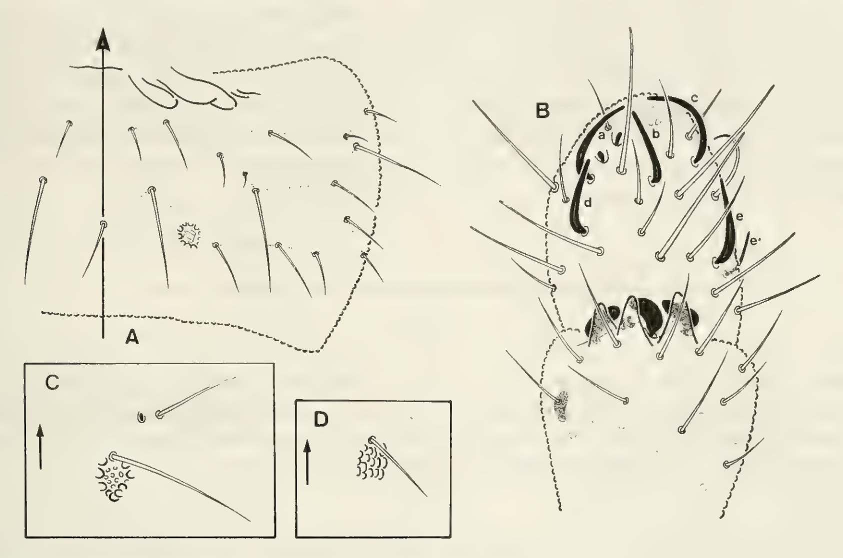


Fig. 5. *Neonaphorura novemspina novemspina.* A Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B Antennal segments III–IV. C. Lateral pseudocellus on the thoracic tergite III. D. "Lateral pseudocellus" area on the abdominal tergite III.

Table V. Chaetotaxy of *Neonaphorura novemspina novemspina* Gisin, 1963

DORSAL CHAETOTAXY							
Row	Th. I	Th. II–III	Abd. I	Abd. II	Abd. III	Abd. IV	Abd. V
a	–	10	10	12	12	10	10
m	8	8 (1)	4	8	8	10	6
p	–	8	12	12	12	14 (2)	8
Absent setae						*a3*	
VENTRAL CHAETOTAXY							
a	–	2	–	6	7	6	8
m	–	–	4	3	4	8	–
p	–	–	–	8	8	6	2
Absent setae				*a0* *a2*	*a2*	*a0* *m1* *p4*	

(1) + 2 lateral sensillae + 2 lateral microsensillae

(2) An unpaired dorsomedial seta *a1* in the only specimen examined

Redescription

Length 1.03 mm. White. Antennal segments I, II, III with 7, 11, 19 setae. Antennal sense organ III complete (five dorsal solenidia and one ventral solenidion). Antennal segment IV with five thickened solenidia *(a–e)*. The additional solenidion *e'* is not thicker than the surrounding hairs (Fig. 5B). Postantennal organ with 11 compound vesicles. Tibiotarsi with 11 setae, three of which are long, knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Ventral tube with 4+4 setae. Formula of pseudocelli: 1, 1/1, 1–2, 1–2/1–2, 1–2, 1–2, 1, 1. The lateral pseudocelli on the thoracic segment II to the abdominal segment III often weak or absent (Fig. 5C–D). Abdominal segment VI with nine anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and seven spine-like processes (2+2 lateral processes, two dorsomedial processes, and an unpaired ventromedial process) (Fig. 7E). Chaetotaxy of the body is represented in Table V. Length ratio of *m2* : *m3* : *m4* : *m5* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as it follows, 10 : 4 : 28 : 13.5 : 26 : 14 (Fig. 5A).

Neonaphorura novemspina navarrensis, subspec. nov.

Figs 6, 7E

Type material. Olaberri, Valle de Lónguida (Navarra, Spain), pine grove *(Pinus nigra nigra)*, 610 m, Arbea & Moreno leg., 21.V.1986, holotype ♀; 3.XI.1986, paratype ♂ (coll. Zoology Museum, University of Navarra, Spain).

Other material examined. Urricelqui (Navarra, Spain), beech forest *(Fagus sylvatica)*, 600 m, Moraza leg., 17.XI.1978, 1 subadult ♂ (coll. Zoology Museum, University of Navarra, Spain).

Description

Length 0.82–1.06 mm. White. Antennal segments I, II, III with 7, 11, 19 setae. Antennal sense organ III complete (five dorsal solenidia and one ventral solendion). Antennal segment IV with five thickened solenidia *(a–g)*. The additional solenidion *e'* is not often thicker than the surrounding hairs (Fig. 6B) (the solenidion *e'* is thickened in one male examined). Postantennal organ with 10–12 compound vesicles. Tibiotarsi with 11 setae, three of which are long, knobbed ventral setae. Claw without inner tooth. Unguiculus absent. Ventral tube with 4+4 setae. Formula of pseudocelli: 11/122/22221 (Fig. 6C–D). Abdominal segment VI with nine anal spines in all, like *N. novemspina novemspina* (Fig. 7E). Chaetotaxy of the body as in the nominated form (cf. Table V), except for the chaetotaxy of abdominal sternite IV: six anterior setae *(a2–a4)*, six medial setae *(m2–m4)*, and eight posterior setae *(p1–p4)* (Fig. 6E). Length ratio *m2* : *m3* : *m4* : *m5* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as it follows, 10 : 7.5 : 50.5 : 19 : 31.5 : 46 (Fig. 6A).

Chaetal variabilty. Symmetrical lack of setae *a3* on the abdominal tergite IV (1 subadult ♂); symmetrical presence of setae *a1* on the abdominal sternite IV (1 subadult ♂).

Affinities. The present new subspecies is closely related to the nominate form, *N. novemspina novemspina*, with the exception of the relative length of setae on the abdominal tergite IV, the chaetotaxy of the abdominal sternite IV, and the number of dorsal pseudocelli. Although the difference between the present and the nominate form is not so distinct, they are geographically separated from each other. Hence, I concluded that *N. novemspina navarrensis*, subspec. nov. should be regarded as a distinct subspecies within the species.

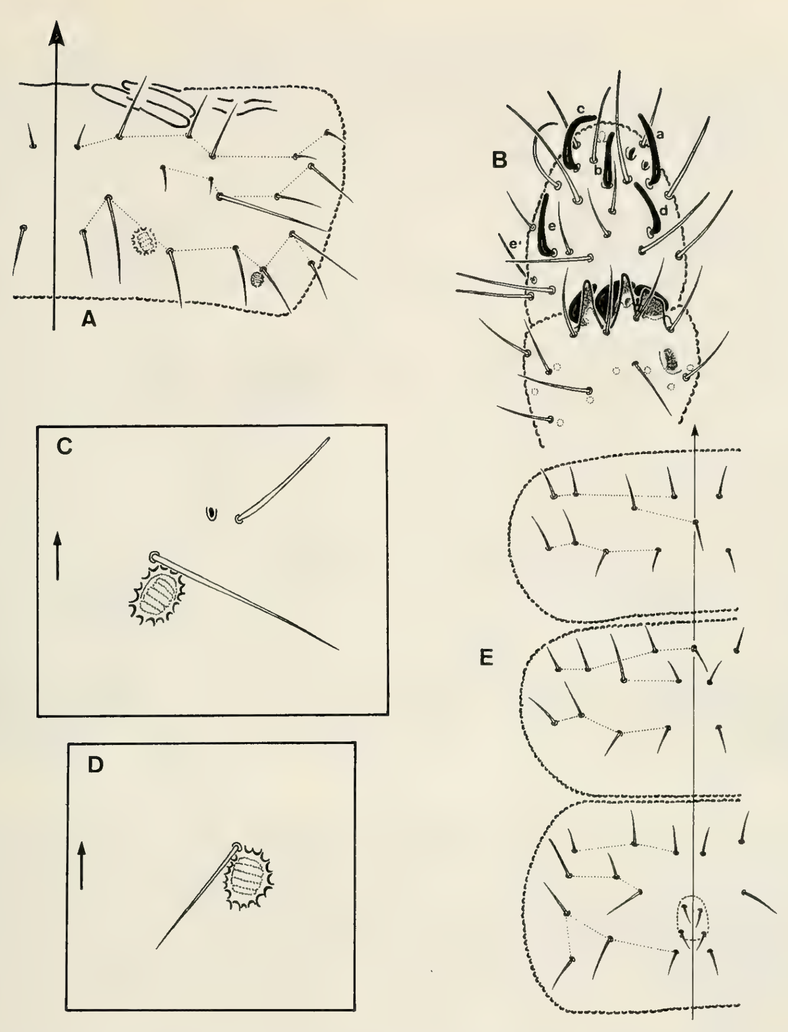


Fig. 6. *Neonaphorura novemspina navarrensis* subspec. nov. A. Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B. Antennal segments III–IV. C. Lateral pseudocellus on the thoracic tergite III. D. Lateral pseudocellus on the abdominal tergite III. E. Chaetotaxy of the abdominal sternites II–IV.

Neonaphorura hexaspina Arbea & Mateos, 1991
Fig. 7A–B

Material examined. Serra de l'Obac, Terrassa, Barcelona (Spain), forest with holm oak *(Quercus ilex* L.) and Aleppo pine *(Pinus halepensis* Mill), 595 m, Mateos leg., 2. XII. 1987, holotype ♂ and 71 paratypes (23 ♂♂, 30 ♀♀, 18 juveniles) distributed in coll. E. Mateos, Barcelona, Spain, Zoological Museum, University of Navarra, Spain, National Museum of Natural Sciences, Madrid, Spain, and Zoologische Staatssammlung München.

Redescription

This species has been described in other paper (Arbea & Mateos, 1991). The characteristic features are the following: Antennal segment IV with five thickened solenidia *(a–e)*. Postantennal organ with 10–15 compound vesicles. Formula of pseudocelli: 11/122/22221. Abdominal segment VI with six

anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and four spine-like processes (1 + 1 lateral processes and two dorsomedial processes) (Fig. 7 B). Chaetotaxy of the body is showed in Table VI. Length ratio of *m2* : *m3* : *m4* : *m5* : *m6* : *p5* on the abdominal tergite IV as it follows, 10 : 7 : 29 : 14 : 21 : 22.5 (Fig. 7 A).

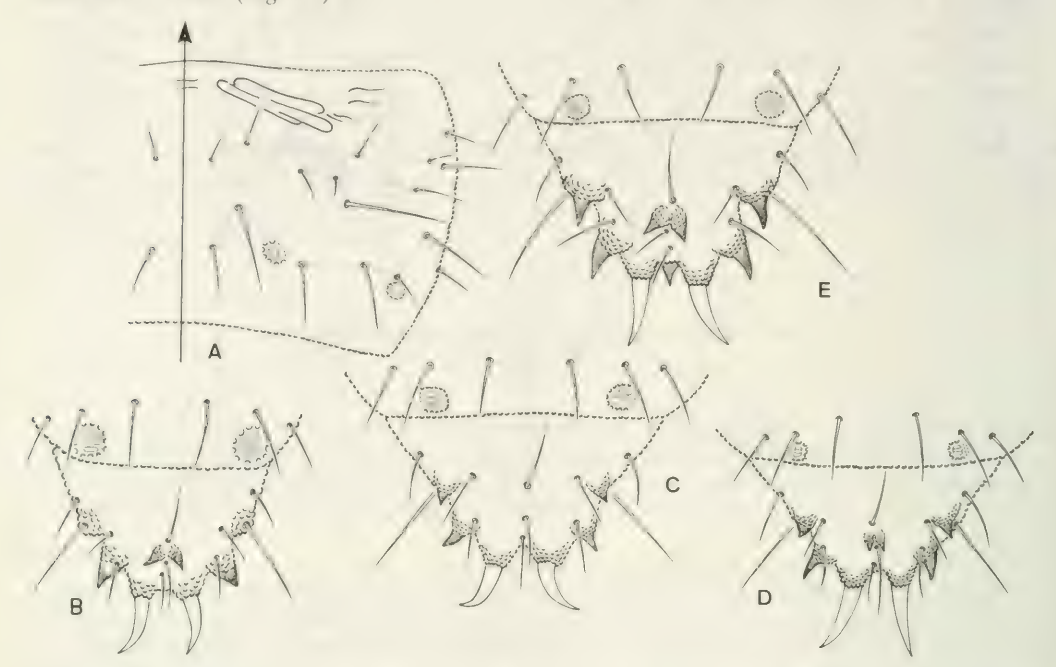


Fig. 7. A. *Neonaphorura hexaspina*. Chaetotaxy of the abdominal tergite IV. B–E. Abdominal segment VI. B. *Neonaphorura hexaspina*. C. *Neonaphorura duboscqi*. D. *Neonaphorura adulta*. E. *Neonaphorura novemspina*.

Table VI. Chaetotaxy of *Neonaphorura hexaspina* Arbea & Mateos, 1991

DORSAL CHAETOTAXY							
Row	Th. I	Th. II–III	Abd. I	Abd. II	Abd. III	Abd. IV	Abd. V
a	–	10	10	12	12	10	10
m	8	8 (1)	4	8	8	10	6
p	–	8	12	12	12	14	8
Absent setae						*a3*	
VENTRAL CHAETOTAXY							
a	–	2	–	7	7	8–9	8
m	–	–	4	3	4	6	–
p	–	–	–	8	8	8	2
Absent setae				*a2*	*a2*	*(a0)* *m1*	

(1) + 2 lateral sensillae + 2 lateral microsensillae

Key to species of *Neonaphorura* Bagnall, 1935

1. Abdominal segment VI with six anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and 2+2 lateral spine-like processes (Fig. 7C). Postantennal organ with 10–12 compound vesicles (Figs 3F+G) ... 2.
– Abdominal segment VI with six, eight or nine spines in all, but allways with two dorsomedial spine-like processes (Fig. 7B, D, E) ... 3.
2. Setae *m3* on the abdominal tergite IV are present (Fig. 2A). Abdominal sternites II and IV without an unpaired anterior seta *a0* (Fig. 1) ... *N. duboscqi duboscqi*
– Setae *m3* on the abdominal tergite IV are absent (Fig. 3A). Abdominal sternites II and IV with an unpaired anterior seta *a0* (Fig. 3E) ... *N. duboscqi ariegica*, subspec. nov.
3. Abdominal segment VI with nine anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and seven spine-like processes: 2+2 lateral processes, two dorsomedial processes and one unpaired ventromedial process (Fig. 7E). Postantennal organ with 10–12 compound vesicles ... 4.
– Abdominal segment VI with six or eight anal spines ... 5.
4. Abdominal segment IV without lateral pseudocellus. Setae *m6* on the abdominal tergite IV longer than *p5* (Fig. 5A) ... *N. novemspina novemspina*
– Abdominal segment IV with one lateral pseudocellus on each side, behind *p4a* setae. Setae *m6* on the abdominal tergite IV slightly shorter than *p5* (Fig. 6A) ... *N. novemspina navarrensis*, subspec. nov.
5. Abdominal segment VI with six anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and four spine-like processes: 1+1 lateral processes, and two dorsomedial processes (Fig. 7B). Postantennal organ with 10–15 compound vesicles ... *N. hexaspina*
– Abdominal segment VI with eight anal spines in all; two true distal spines inserted on cuticular papillae, and six spine-like processes: 2+2 lateral processes, and two dorsomedial processes (Fig. 7D). Postantennal organ with 19–23 compound vesicles (Fig. 4E–F) ... *N. adulta*

Acknowledgements

I wish to express my deep gratitude to Dr. Rafael Jordana of Navarra University, for laboratory facilities and criticism. Dr. Henrik Enghoff (Zoological Museum, University of Copenhagen), Dr. José Carlos Simón (University of Madrid), Dr. Jelena Bogojević (University of Belgrade), Dr. Louis Deharveng (University Paul Sabatier, Toulouse) and Mr. Eduardo Mateos (University of Barcelona) have kindly lent me many interesting specimens from various places in Europe, for which I also express my gratitude.

Resumen

Se redefine el género *Neonaphorura* Bagnall, 1935, modificando su diagnosis con adición de nuevos caracteres. Se redescriben las especies europeas y se describen dos nuevas subespecies, *N. duboscqi ariegica* subspec. nov, y *N. novemspina navarrensis* subspec. nov. Se incluye una clave de todas las especies.

Résumé

Le genre *Neonaphorura* Bagnall, 1935 est redéfinie dans ce travail. On modifie la diagnose en ajoutant de nouveaux caractéres. On redécrit les espéces europeennes et on décrit deux nouvelles subespéces, *N. duboscqi ariegica* subspec. nov. et *N. novemspina navarrensis* subspec. nov. On présente une clé des espéces.

References

Arbea, J. I. & E. Mateos 1991. A new species of Collembola (Onychiuridae: Tullbergiinae) from Northern Spain. – Spixiana. **14/2:**

Bagnall, R. S. 1935. On the classification of the Onychiuridae (Collembola), with particular reference to the genus *Tullbergia* Lubbock and its allies. – Ann. Mag. Nat. Hist. (10) **15:** 236–242

Bogojević, J. 1980. Fauna of Collembola of the Djerdap Area II. Area Donji Milanovac-Kladovo. – Proceedings on the Fauna of Serbia **1:** 31–47

Denis, J. R. 1932. Sur la faune française des Apterygotes XII. – Arch. Zool. Exp. et Gén. **74:** 357–383

Gisin, H. 1944. Materialien zur Revision der Collembolen II. Weiteres Basler Material. – Mitt. schw. ent. Ges. **19:** 121–156

–– 1963. Sieben neue Arten von Collembolen aus Bosnien und Wiederbeschreibung von *Onychiurus serratotuberculatus* Stach. –Godisnjak biol. Inst. Univ. Sarajevo **14:** 1–13

Haarløv, N. 1960. Microarthropods from Danish soils. Ecology, Phenology. – Oikos Suppl. **3:** 1–176

Najt, J. & I. Rubio 1978. Tullbergiinae sud-américaines. I. Le genre *Dinaphorura* (Coll.). – Nouv. Rev. Ent. **8** (2): 95–112

Salmon, J. T., 1964. An index to the Collembola. – Bull. R. Soc. N. Z. **7:** 1–651

Wray, D. L. 1958. New forms of North American Collembola. – Nature Notes afield. Raleigh. N. C. **2:** 1–12

SPIXIANA	14	2	189–192	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Tachys windsorensis, spec. nov. from North Queensland, a further new species of the *Tachys ectromoides*-group

(Insecta, Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae)

By **Martin Baehr**

Baehr, M. (1991): *Tachys windsorensis*, spec. nov. from North Queensland, a further new species of the *Tachys ectromoides*-group (Insecta, Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae). – Spixiana **14/2:** 189–192

Tachys windsorensis, spec. nov. from the Windsor Tableland in North Queensland ist newly described. It belongs to the *Tachys ectromoides*-group of Darlington, and within this group it is next related to *T. bolus* Darlington and *T. bolellus* Darlington, both known so far from New South Wales. The new species is perhaps semi-arboricolous, since the holotype was collected by pyrethrum knockdown in rain forest, most probably carried out on mossy tree trunks.

Dr. Martin Baehr, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Introduction

As discussed recently (Baehr 1989), the *Tachys ectromoides*-group sensu Darlington (1962) is outstanding within the Australian *Tachys* sensu latu as well in the lebiine- or trechine-like appearance, as in the arboricolous or litter-inhabiting habits of its members. Although this group is distinguished by several characteristics (Baehr 1989), the habitus of the species is rather different according to their systematic position within the group. The known species occur along the eastern cost of Australia and in south-western Australia, where they live in rain forest (in the east), or in open eucalypt forest (in the south-west).

While checking arboricolous *Tachys* from North Queensland, collected by G. B. Monteith and co-workers by means of pyrethrum knockdown, I discovered the new species which is closely related to the trechine-like species *T. bolus* Darlington and *T. bolellus* Darlington known so far only from New South Wales (Darlington 1962, Baehr 1989).

Measurements

Measurements were made under a stereomicroscope using an ocular micrometer. Length has been measured from apex of labrum to apex of elytra and may thus slightly differ from that of other authors.

Acknowledgements

I am greatly indebted to Dr. G. B. Monteith (Brisbane) who kindly sent me the new as well as many other tachyine species for examination.

Recognition

As the new species is very closely related to both Darlingtons' species lacking elytral punctures, the key of my recent paper (Baehr 1989) has to be extended beginning from couplet 3.

Extended key to species of *ectromoides*-group, partly from Darlington (1962)

1. Elytra with pattern. Dorsal elytral punctures present .... 2.
– Elytra unicolorous. Dorsal elytral punctures absent .... 3.
2. Elytra yellow with wide brown fascia and piceous apex. Antennae yellow throughout. Pronotum very wide, base almost as wide as middle. Surface strongly reticulate. Eastern Australia . . . *ectromoides* Sloane
– Elytra piceous with indistinct lighter spots at shoulders and in last third. Antennae piceous with 1st, 2nd, and base of 3rd segments yellow. Pronotum evidently narrowed to base. Surface almost smooth, nitid. South western Australia .... *marri* Baehr
3. Larger species, 3.2–3.6 mm long. Head and pronotum rufous, elytra piceous. Median segments of antennae c. 3 × as long as wide. New South Wales .... *bolus* Darlington
– Smaller species, 2.6–2.9 mm long. Wholly light or dark piceous. Median segments of antennae c. 1.5 × as long as wide or shorter. Eastern Australia .... 4.
4. Pronotum wider, ratio width/length > 1.4; base evidently wider than apex, ratio c. 1.4. Eyes slightly more protruding, orbits smaller. Elytra more evenly rounded, widest in middle. Striae little impressed, almost smooth, lateral striae feebly indicated. 8th stria not reaching anterior lateral pores. Colour reddish castaneous. New South Wales .... *bolellus* Darlington
– Pronotum narrower, ratio width/length < 1.35; base little wider than apex, ratio c. 1.28. Eyes slightly less protruding, orbits larger. Elytra less evenly rounded, widest well behind middle. Striae well impressed, distinctly crenulate in anterior half, lateral striae well marked. 8th stria clearly reaching anterior lateral pores. Colour almost black, only pronotum dark piceous. North Queensland . . . *windsorensis*, spec. nov.

Tachys windsorensis, spec. nov.
(Figs 1–2)

Types. Holotype: ♀, Windsor Tableland, N. Qld., 10 Jan. 1989, 1 140 m, E. Schmidt & Anzses, Site 1, pyrethrum (Queensland Museum, Brisbane).

Type locality: Windsor Tableland, northwest of Mossman, North Queensland, Australia.

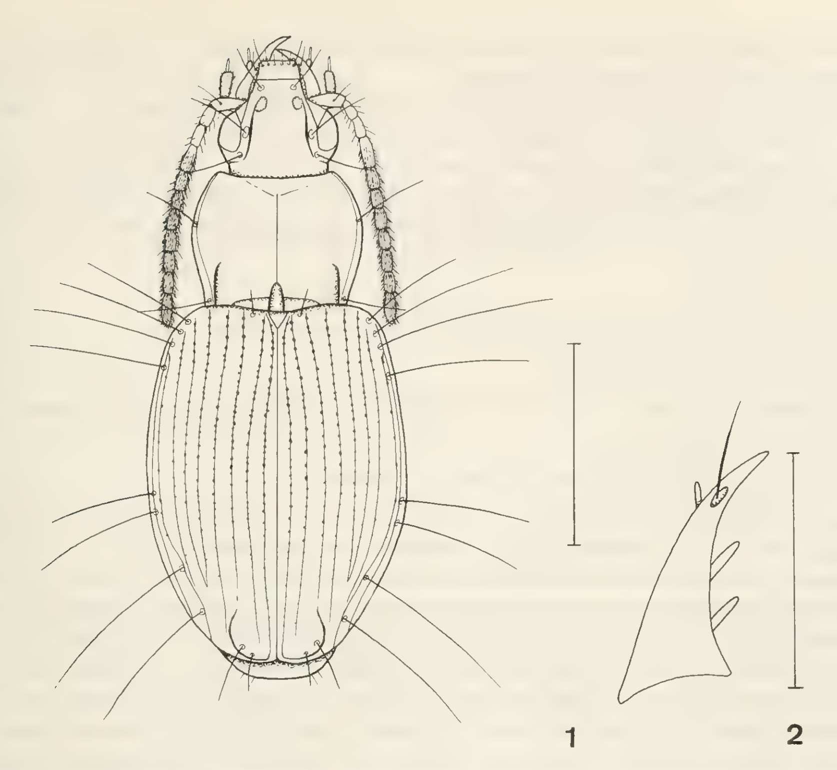
Diagnosis. Appearance very trechine-like. With technical characters of *T. ectromoides*-group, distinguished from other species by absence of discal elytral punctures, size, very dark colour, elytra with rather deeply impressed, crenulate striae, and 8th stria reaching group of anterior lateral pores.

Description

Measurements. Length: 2.9 mm; width: 1.28 mm; ratio width/length of pronotum: 1.35; ratio width of base/apex of pronotum: 1.28; ratio width of elytra/pronotum: 1.52.

Colour. Head and elytra very dark piceous to almost black, pronotum feebly lighter, expecially near lateral borders and across base, lateral channel of elytra reddish translucent. Anterior part of head reddish-piceous. Antennae reddish, three basal segments feebly lighter. Mouth parts and legs yellowish-reddish. Lower surface reddish to reddish-piceous. Surface of elytra remarkably iridescent.

Head. Moderately wide. Eyes rather depressed, orbits large, convex, length of orbits almost a third of diameter of eyes. Temporal furrows deep, slightly curved, laterally bordered by a conspicuous ridge, not prolonged onto clypeus, but ending anteriorly in a rather deep pit. Anterior borders of clypeus and labrum straight. Mandibles rather elongate. Altogether, dorsal aspect of head markedly tre-



Figs 1. and 2. *Tachys windsorensis*, spec. nov. 1. ♀ holotype. Scale: 1 mm. 2. Right ♀ stylomere 2, ventral view. Scale: 0.1 mm.

chine-like. Mentum bifoveate, tooth present, though wide and rather obtuse. Terminal segments of both palpi very elongate, markedly subulate. Antennae medium-sized, surpassing base of pronotum by about one segment. Median segments c. 1.5 × as long as wide. Frons with very strong isodiametric reticulation, microsculpture on clypeus and on neck abruptly weakened, there meshes slightly transverse.

Pronotum. Moderately wide. Anterior angles slightly produced, though rounded off, strongly curved inwards. Apex shallowly excised. Pronotum widest in middle, behind anterior lateral seta, strongly narrowed to base, lateral borders posteriorly almost straight. Posterior angles right. Base moderately wide, slightly wider than apex, medially slightly produced. Lateral channel anteriorly narrow, widened towards base, base unbordered. Anterior transverse furrow superficial, interrupted in middle. Median line not attaining apex, near base widened to a conspicuous, deep sulcus. Transverse prebasal sulcus deep, straight, slightly interrupted in middle. Submarginal carina strong, elongate, straight. Basal grooves fairly shallow. Microsculpture on disk superficial, consisting of irregular, very transverse meshes, but strong isodiametric microreticulation present in front of anterior transverse sulcus and across base behind posterior transverse sulcus. Surface of disk nitid, rather iridescent, with scattered, extremely fine punctures.

Elytra. Rather convex, laterally fairly rounded, widest slightly behind middle. Shoulders rounded off. Lateral channel deep and rather wide. Scutellar stria absent. Striae complete, rather deeply impressed, outer striae slightly shallower, though well impressed. All striae distinctly crenulate. Intervals slightly raised. 8th stria sulcate throughout, reaching anterior group of marginal pores. Recurrent stria deep, with a strong ridge behind, almost meeting 3rd stria. No dorsal punctures visible. Marginal setae

very elongate. Microsculpture very weak, consisting of extremely fine transverse lines, giving the surface a highly iridescent appearance. Winged.

Lower surface. Prosternum with several fairly elongate hairs. Metepisternum c. 2 × as long as wide. Terminal abdominal segment of ♀ with two setae on each side and with some short hairs in middle.

Legs. Vestiture of ♂ anterior tarsus unknown.

♂ genitalia. Unknown.

♀ genitalia. Stylomere 2 narrow and elongate, with a long nematiform seta, two well spaced ventrolateral ensiform setae and a dorsomedial ensiform seta.

Variation Unknown.

Distribution. Known only from type locality in North Queensland.

Material examined. Only the holotype.

Habits. Largely unknown. Holotype was collected by pyrethrum knockdown in upland rain forest. So far collected in January.

Derivation of name. From type locality, the Windsor Tableland.

Remarks. The very trechine-like appearance, especially the comparatively small eyes and very elongate lateral elytral setae, is evidence of a leaf litter inhabiting habit of this species, in the same way as it was ascribed to the related species *T. bolus* and *T. bolellus* (Darlington 1962). However, as the single known specimen of *T. windsorensis* was collected by pyrethrum knockdown generally carried out on mossy trunks or logs, it may live at least semiarboricolous in moss of rain forest trees, perhaps rather close to the ground, because no information is available on the heigth above ground where the knockdown was done. Hence, the actual habits must be still fixed. It should be noted in this context that the habits of most other species of the *ectromoides*-group are likewise not well known or even doubtful (Darlington 1962, Baehr 1989). Certainly the occurrence in rain forest of this and both related species represent rather unusual habits compared with those of most other tachyine beetles. This, as well as the trechine-like appearance, are strong convergences to the true trechine species.

References

Baehr, M. 1989. A new species of the *Tachys ectromoides*-group from Western Australia (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae). – Spixiana **12:** 279–283

Darlington, P. J. Jr. 1962. Australian Carabid beetles XI. Some *Tachys*. – Psyche, Cambridge **69:** 117–128

SPIXIANA	14	2	193–203	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Etude de la dérive des exuvies nymphales de Chironomidés dans la rivière Sar (NO. Espagne)

(Insecta, Diptera)

Par **F. Cobo et M. A. González**

Cobo, F. & González, M. A. (1991): A Chironomid pupal exuviae study of the river Sar (NW Spain) (Insecta, Diptera). – Spixiana **14/2:** 193–203

Monthly samples of chironomid pupal exuviae were collected by drift netting in the River Sar (NW. Spain) from January to December during 1986. The 95 species found at five stations in the river receiving organic enrichment are listed. It was found that the exuvial collections showed changes in their species composition and relative species abundance which matched the polluting effect and seasonal changes.

Dr. Fernando Cobo et Dr. Marcos A. González: Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Santiago, 15706 Santiago de Compostela, España.

1. Introduction

La technique de prélèvement des populations chironomidiennes d'une rivière à l'aide des exuvies nymphales associe facilité de récolte et d'identification et permet d'obtenir une image fidèle de la composition spécifique des communautés et de l'abondance relative des différentes espèces (Wilson & Bright 1973). Elle permet, en outre, de recueillir des données comparables dans les différentes points d'une rivière, échelonnés depuis sa source jusqu'à son embouchure, puisqu'elle rassemble dans un même échantillon les populations de divers micro-habitats (McGill et al. 1979).

D'ailleurs il faut noter que cette technique fournit des informations intéressantes pour analyser l'impact d'une perturbation polluante sur les peuplements des cours d'eau. Cet impact se traduit, d'abord, par de profondes modifications au niveau des peuplements dérivants et plusieurs auteurs (Coffman 1973, Wilson et Bright 1973, Wilson & McGill 1977, McGill et al. 1979, Wilson 1980, Laville & Viaud-Chauvet 1985, Rieradevall & Prat 1986, Bazzanti & Bambacigno 1987, etc.), se sont intéressés à l'étude du phénomène.

Nous avons abordé l'étude des communautés de Chironomidés de la rivière Sar. L'un des principaux buts de cette étude est d'établir dans quelle mesure l'impact d'une perturbation polluante peut changer ces communautés et de rechercher l'evolution de quelques paramètres enregistrant ces variations.

2. Présentation du Milieu et Méthodes

Le Sar est situé dans la province de La Corunã dans la Galicie (Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique). Elle prend sa source à 310 m d'altitude puis, après un parcours de 42 km, se jette dans l'Ulla en aval de la ville de Padrón. Elle

traverse une région, que se trouve sous l'influence climatique du Atlantique, où les roches métamorphiques et ignées prédominent, sauf dans la dernière partie de son cours, formée de terrains quaternaires. Le substrat du bassin est constitué de terrains acides dont le pH est compris entre 4.76 et 7.85 (moyenne = 5.7). On trouvera dans Cobo et al. (1989) une description des caractéristiques generales du bassin versant de la rivière Sar.

Cinq stations ont été prospectées le long du cours du Sar (fig. 1). Les principales caractéristiques physiques et chimiques moyennes des stations étudiées sont récapitulées sur le tableau I.

2.1 Les stations

La station supérieure (S I) est située à 3 km de la source. Les valeurs obtenus des paramètres chimiques sont, d'une manière générale dans cette station, caractéristiques de la plupart des rivières de plain de la Galicie à substrat siliceux et avec faible minéralisation. Les teneurs moyennes et l'évolution de ces composantes dans le temps sont normales et l'eau est exempte de pollution.

La station S II est située à 7 km de la source dans la ville de Santiago de Compostela. Dans le secteur étudié la qualitè physico-chimique du Sar se dégrade rapidament sous l'influence d'un certain nombre de déversements domestiques et industriels, qui sont à l'origine de pollutions importantes et géneratrices souvent de phénomènes d'eutrophisation. Ces rejets ne sont pas égouttées jusqu'à station d'épuration et les amplitudes des variations relevées ne suivent pas aucun rythme saisonnièr.

La station S III est située à 19 km de la source, 4 km en aval de la station d'épuration que ramasse les rejets urbaines de Santiago de Compostela. Cette station d'épuration est incapable de éliminer toute le charge polluante de la agglomération et cette portion du Sar se trouve pollue essentiellement par rejets riches en matières organiques. Le rejet accidentel de fuel-oil dans la rivière à ce niveau en Novembre a compromis profondément le fonctionnement biologique de la station d'épuration; ceci a donné lieu à une crise de pollution aiguë — on produit alors une forte mortalité des poissons — et a perturbé les prélèvements des trois stations inférieures.

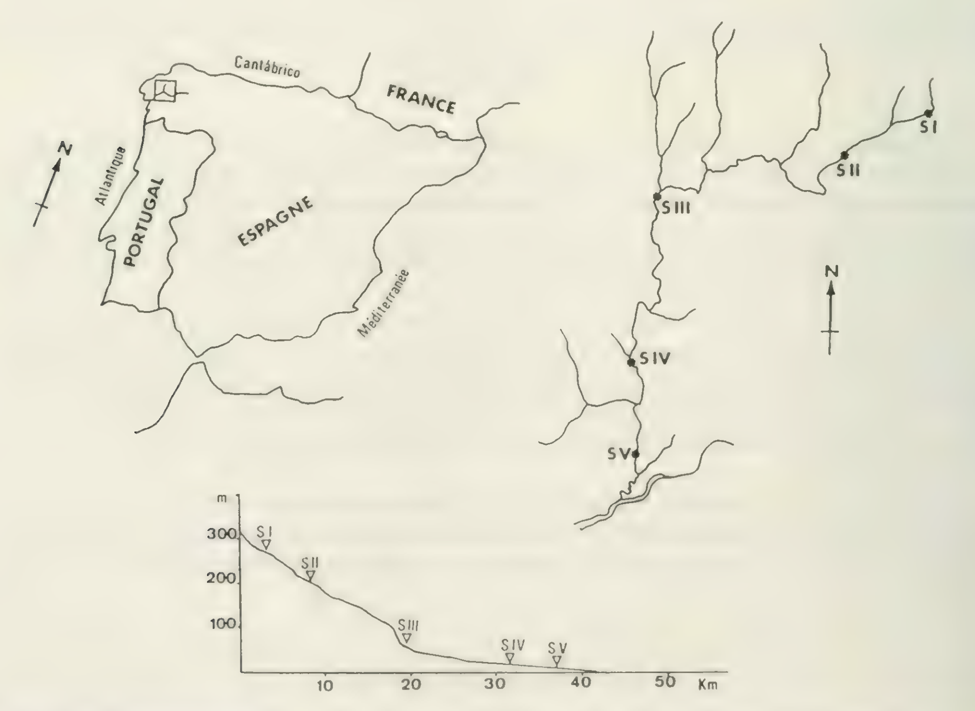


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude. Bassin versant du Sar: réseau hydrographique simplifié, profil longitudinal et localisation des stations étudiées.

Tableau I: Teneurs moyennés des différents composantes physico-chimiques des 5 stations du Sar.

	S I El Viso	S II Santiago	S III Bertamirans	S IV Esclavitud	S V Padrón
U.T.M.	29TNH4048	29TNH3746	29TNH3045	29TNH2736	29TNH2732
Altitude (m)	280	200	40	30	20
Largeur (m)	2	5	9	14	20
Prof. (cm)	30	30	110	85	150
V. cor. (cm/s)	43	82	87	86	85
T^a eau (°C)	12,8	16,4	13,2	13,4	13,8
O_2 (mg/l)	10,1	8,5	7,8	8,0	8,3
% sat. O_2	96	82	76	77	84
Conduc. (μS/cm)	139,9	177,2	157,5	119,0	105,3
pH	6,9	6,8	6,7	6,7	6,9
Amonium (mg/l)	1,6	8,1	196,6	62,8	31,5
Nitrates (mg/l)	2,5	6,1	7,0	6,9	7,7
Nitrites (μg/l)	1,6	37,6	388,0	283,1	100,2
TAC (mg/l)	6,4	12,4	43,0	16,5	13,4
Dureté (mg/l)	8,8	27,0	28,9	27,8	24,7
Ca (mg/l)	2,7	7,0	9,5	8,7	6,5
Mg (mg/l)	0,5	2,3	2,5	1,7	2,1
Orthophosphat. (μg/l)	5,5	56,5	660,6	497,4	282,0
Sulfates (mg/l)	3,2	10,1	13,0	9,6	8,5
Chlorures (mg/l)	11,5	18,4	24,3	21,3	19,6

La station S IV est située à 31 km de la source. Bien que la situation s'améliore légérement à cette station, les teneurs de éléments polluantes sont encore élevées.

La station S V est située à 37 km de la source. La concentration d'ion ammonium est plus faible et la rivière peut assurer une auto-épuration active.

Enfin, la rivière Sar en amont de Santiago de Compostela ne présente pas de trace de pollution importante, est encore bien oxygèné, peu minéralisé et peu altéré organiquement. Puis la qualité physico-chimique du Sar se dégrade rapidement vers l'aval. Les rejets urbaines vont modifier considérablement tous les paramètres et on constate aussi une augmentation de tous les toxiques. Certains paramètres présentent après un maximun (dans S III) une baisse (dans S IV et S V) qui témoigne d'une certaine autoépuration.

2.2 Les récoltes

Les récoltes d'exuvies nymphales ont été effectuées à l'aide de filets de dérive de type Brundin (33 cm de diamètre, 60 cm de long, 250 μm de vide de maille). Deux filets sont placés dans la partie médiane de la rivière et amarrés au parapet des ponts routiers. Le temps de filtration est variable et fonction de la vitesse du courant et de l'abondance du matériel récolté, il peut durer entre 1 et 2 heures.

Les stations étudiées ont fait l'objet de douze campagnes d'echantillonnage entre Janvier et Décembre 1986.

3. Résultats

Dans les stations choisies 30392 exuvies nymphales ou nymphes ont été triées et identifiées. Le nombre et les pourcentages correspondants des espèces recensées sont récapitulées sur le tableau II.

95 taxa répartis sur 48 genres, de la famille des *Chironomidae*, pour la plupart identifiés à l'espece, ont été dénombrés. Ils se répartissent ainsi dans les principales sousfamilles ou tribus: Tanypodinae = 13 spp. (13.7%), Diamesinae = 2 spp. (2.1%), Prodiamesinae = 1 sp (1%), Orthocladiinae = 49 spp. (51.6%), Chironomini = 14 spp. (14.7%) et Tanytarsini = 16 spp. (16.8%).

Tab. II. Résultats bruts des récoltes et fréquence des espèces des cinq stations du Sar.

	Est. Total		1		2		3		4		5	
TANYPODINAE												
MACROPELOPIINI												
Macropelopia goetghebueri (K.)	20	0,07%	5	0,17%	–	–	11	0,15%	4	0,05%	–	–
Macropelopia nebulosa (Mg.)	24	0,08%	–	–	–		12	0,16%	12	0,15%	–	–
Psectrotanypus varius (Fabr.)	12	0,04%	–	–	–		2	0,03%	6	0,07%	4	0,05%
PENTANEURINI												
Ablabesmyia longistyla Fitt.	5	0,02%	–	–	–	–	–	–	5	0,06%	–	–
Conchapelopia melanops (Wied.)	16	0,05%	–	–	–	–	12	0,16%	4	0,05%	–	–
Conchapelopia pallidula (Mg.)	48	0,16%	2	0,07%	13	0,34%	22	0,30%	3	0,04%	8	0,10%
Conchapelopia viator (K.)	29	0,10%	2	0,07%	–		20	0,27%	3	0,04%	4	0,05%
Nilotanypus dubius (Mg.)	6	0,02%	–	–	–		–	–	–	–	6	0,08%
Paramerina cingulata (Walk.)	46	0,15%	33	1,10%		–	–	–	13	0,16%	–	
Paramerina divisa (Walk.)	38	0,13%	8	0,27%		–	12	0,16%	4	0,05%	14	0,18%
Rheopelopia maculipennis (Zett.)	27	0,09%					13	0,17%	7	0,08%	7	0,09%
Trissopelopia longimana (Staeg.)	30	0,10%	15	0,50%			15	0,20%	–		–	
Zavrelimyia barbatipes (K.)	15	0,05%	15	0,50%	–							
DIAMESINAE												
DIAMESINI												
Potthastia longimanus K.	2	0,01%				–	–	–	–	–	2	0,03%
Sympotthastia zavreli Pag.	1	0,00%					1	0,01%				
PRODIAMESINAE												
Prodiamesa olivacea (Mg.)	727	2,39%	–	–	–	–	676	9,07%	34	0,41%	17	0,22%
ORTHOCLADIINAE												
METRIOCNEMINI												
Bryophaenocladius vernalis (G.)	32	0,11%	16	0,53%	5	0,13%	3	0,04%	6	0,07%	2	0,03%
Corynoneura edwardsi Br.	291	0,96%	–	–	63	1,65%	72	0,97%	122	1,48%	34	0,43%
Corynoneura Pe. 2c Langton	21	0,07%	21	0,70%	–							
Corynoneura lobata Edw.	926	3,05%	353	11,77%	194	5,09%	55	0,74%	168	2,04	156	1,98%
Limnophyes cf. *scalpellatus* Br.	35	0,12%				–	35	0,47%	–	–	–	–
Metriocnemus hygropetricus K.	5	0,02%			4	0,10%	1	0,01%	–	–	–	–
Parametriocnemus stylatus (K.)	321	1,06%	20	0,67%	–		152	2,04%	32	0,39%	117	1,48%
Paratrissocladius excerptus (Walk.)	32	0,11%			–		14	0,19%	14	0,17%	4	0,05%
Reosmittia spinicornis Br.	1	0,00%	–	–	–		1	0,01%			–	
Smittia sp.	1	0,00%			–	–	–	–		–	1	0,01%
Thienemannia gracilis K.	2	0,01%					1	0,01%	1	0,01%	–	–
Thienemanniella acuticornis (K.)	205	0,67%	14	0,47%	57	1,50%	1	0,01%	39	0,47%	94	1,19%
Thienemanniella clavicornis K.	263	0,87%	247	8,24%	8	0,21%		–	8	0,10%		
Thienemanniella Pe. 2 Langton	4	0,01%				–	2	0,03%	1	0,01%	1	0,01%
ORTHOCLADIINI												
Brillia longifurca K.	92	0,30%	2	0,07%	–	–	18	0,24%	27	0,33%	45	0,57%
Brillia modesta (Mg.)	251	0,83%	21	0,70%	–	–	113	1,52%	94	1,14%	23	0,29%
Cricotopus annulator (G.)	71	0,23%	14	0,47%	48	1,26%	–	–		–	9	0,11%
Cricotopus bicinctus (Mg.)	6262	20,60%	337	11,24%	867	22,74%	1504	20,17%	1318	16,01%	2236	28,32%
Cricotopus curtus Hirv.	222	0,73%			181	4,75%	3	0,04%	38	0,46%	–	–
Cricotopus flavocinctus (K.)	34	0,11%				–	34	0,46%	–	–	–	–
Cricotopus similis G.	14	0,05%	–	–	–	–	–	–		–	14	0,18%
Cricotopus trifascia Edw.	45	0,15%	31	1,03%	–	–	8	0,11%		–	6	0,08%
Cricotopus trifasciatus (Mg.)	51	0,17%	14	0,47%	–	–	7	0,09%	20	0,24%	10	0,13%
Eukiefferiella brevicalcar (K.)	26	0,09%	10	0,33%	–	–	7	0,09%	4	0,05%	5	0,06%
Eukiefferiella claripennis (Lunnd.)	1066	3,51%	54	1,80%	100	2,62%	236	3,17%	457	5,55%	219	2,77%
Eukiefferiella coerulescens (K.)	132	0,43%	60	2,00%			19	0,25%	38	0,46%	15	0,19%
Eukiefferiella devonica (Edw.)	64	0,21%	41	1,37%			9	0,12%	4	0,05%	10	0,13%

	Est. Total		1		2		3		4		5	
Eukiefferiella ilkleyensis (Edw.)	18	0,06%	18	0,60%	–	–	–	–	–	–	–	–
Eukiefferiella tirolensis G.	159	0,52%	11	0,37%	–	–	73	0,98%	30	0,36%	45	0,57%
Heterotanytarsus apicalis (K.)	10	0,03%	–	–	–	–	10	0,13%	–	–	–	
Heterotrissocladius marcidus (Walk.)	9	0,03%	–	–	–	–	6	0,08%	3	0,04%	–	–
Nanocladius parvulus (K.)	481	1,58%	5	0,17%	63	1,65%	195	2,62%	105	1,28%	113	1,43%
Nanocladius rectinervis (K.)	3867	12,72%	231	7,71%	361	9,47%	1339	17,96%	1162	14,12%	774	9,80%
Orthocladius fuscimanus K.	12	0,04%	–	–	–	–	3	0,04%	9	0,11%	–	–
Orthocladius rivicola (K.)	449	1,48%	–	–	–	–	81	1,09%	87	1,06%	281	3,56%
Orthocladius frigidus (Zett.)	2	0,01%	–	–	–	–	2	0,03%	–	–	–	–
Orthocladius oblidens (Walk.)	56	0,18%	–	–	23	0,60%	9	0,12%	13	0,16%	11	0,14%
Orthocladius saxicola (K.)	356	1,17%	10	0,33%	91	2,39%	50	0,67%	27	0,33%	178	2,25%
Paratrichocladius rufiventris (Mg.)	1776	5,84%	73	2,43%	357	9,37%	759	10,18%	244	2,96%	343	4,34%
Psectrocladius psilopterus K.	13	0,04%	–	–	1	0,03%	4	0,05%	6	0,07%	2	0,03%
Rheocricotopus atripes K.	421	1,39%	67	2,23%	27	0,71%	122	1,64%	112	1,36%	93	1,18%
Rheocricotopus chalybeatus (Edw.)	878	2,89%	116	3,87%	79	2,07%	72	0,97%	232	2,82%	379	4,80%
Rheocricotopus effusus (Walk.)	208	0,68%	25	0,83%	14	0,37%	43	0,58%	40	0,49%	86	1,09%
Rheocricotopus fuscipes (K.)	619	2,04%	179	5,97%	148	3,88%	209	2,80%	46	0,56%	37	0,47%
Rheocricotopus glabricollis (Mg.)	50	0,16%	–	–	5	0,13%	–	–	12	0,15%	33	0,42%
Synorthocladius semivirens (K.)	203	0,67%	–	–	–	–	67	0,90%	104	1,26%	32	0,41%
Tvetenia calvescens (Edw.)	4876	16,04%	635	21,18%	537	14,09%	336	4,51%	2158	26,22%	1210	15,32%
Tvetenia verralli (Edw.)	44	0,14%	–	–	–	–	13	0,17%	21	0,26%	10	0,13%
Zalutschia humprieshire Dowl. et Murr.	17	0,06%	–	–	–	–	11	0,15%	6	0,07%	–	–
CHIRONOMINAE												
CHIRONOMINI												
Chironomus cf. *riparius* Mg.	248	0,82%	–	–	18	0,47%	94	1,26%	35	0,43%	101	1,28%
Cladopelma cf. *viridula* (Fabr.)	14	0,05%	14	0,47%	–	–	–	–	–	–	–	–
Parachironomus cf. *frequens* (Joh.)	1	0,00%	–	–	–	–	–	–	1	0,01%	–	–
Paracladopelma camptolabis K.	2	0,01%	–	–	–	–	–	–	2	0,02%	–	–
Phaenopsectra flavipes (Mg.)	367	1,21%	–	–	10	0,26%	164	2,20%	75	0,91%	118	1,49%
Phaenopsectra f. Bala Langton	49	0,16%	–	–	–	–	28	0,38%	11	0,13%	10	0,13%
Polypedilum sordens (v. d. Wulp)	6	0,02%	–	–	–	–	–	–	–	–	6	0,08%
Polypedilum uncinatum (G.)	33	0,11%	–	–	–	–	–	–	24	0,29%	9	0,11%
Polypedilum albicorne (Mg.)	8	0,03%	–	–	5	0,13%	2	0,03%	1	0,01%	–	–
Polypedilum convictum (Walk.)	370	1,22%	–	–	–	–	49	0,66%	94	1,14%	227	2,87%
Polypedilum cultellatum G.	48	0,16%	–	–	–	–	29	0,39%	16	0,19%	3	0,04%
Polypedilum pedestre (Mg.)	81	0,27%	–	–	–	–	30	0,40%	26	0,32%	25	0,32%
Polypedilum scalaenum (Schr.)	36	0,12%	–	–	–	–	30	0,40%	2	0,02%	4	0,05%
Polypedilum tetracrenatum Hirv.	10	0,03%	–	–	–	–	6	0,08%	3	0,04%	1	0,01%
TANYTARSINI												
Micropsectra aristata Pind.	207	0,68%	5	0,17%	60	1,57%	49	0,66%	42	0,51%	51	0,65%
Micropsectra atrofasciata K.	1318	4,34%	27	0,90%	121	3,17%	153	2,05%	648	7,87%	369	4,67%
Micropsectra bidentata G.	921	3,03%	9	0,30%	281	7,37%	171	2,29%	276	3,35%	184	2,33%
Micropsectra contracta Reiss	162	0,53%	–	–	28	0,73%	82	1,10%	15	0,18%	37	0,47%
Parapsectra styriaca Reiss	5	0,02%	5	0,17%	–	–	–	–	–	–	–	–
Paratanytarsus confusus Pal.	6	0,02%	–	–	–	–	5	0,07%	1	0,01%	–	–
Rheotanytarsus curtistylus G.	115	0,38%	54	1,80%	28	0,73%	29	0,39%	4	0,05%	–	–
Rheotanytarsus distinctissimus Br.	190	0,63%	134	4,47%	15	0,39%	21	0,28%	9	0,11%	11	0,14%
Rheotanytarsus pentapoda (K.)	14	0,05%	–	–	–	–	11	0,15%	–	–	3	0,04%
Rheotanytarsus photophilus G.	15	0,05%	15	0,50%	–	–	–	–	–	–	–	–
Stempellina bausei (K.)	2	0,01%	–	–	–	–	–	–	2	0,02%	–	–
Stempellinella brevis Edw.	45	0,15%	30	1,00%	–	–	2	0,03%	13	0,16%	–	–
Tanytarsus brundini Lind.	18	0,06%	–	–	–	–	1	0,01%	–	–	17	0,22%
Tanytarsus eminulus Walk.	41	0,13%	–	–	–	–	–	–	16	0,19%	25	0,32%
Virgatanytarsus arduennensis (G.)	20	0,07%	–	–	–	–	5	0,07%	11	0,13%	4	0,05%
Virgatanytarsus triangularis (G.)	1	0,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,01%
	30392		2998		3812		7456		8230		7896	
	95		43		32		73		71		63	

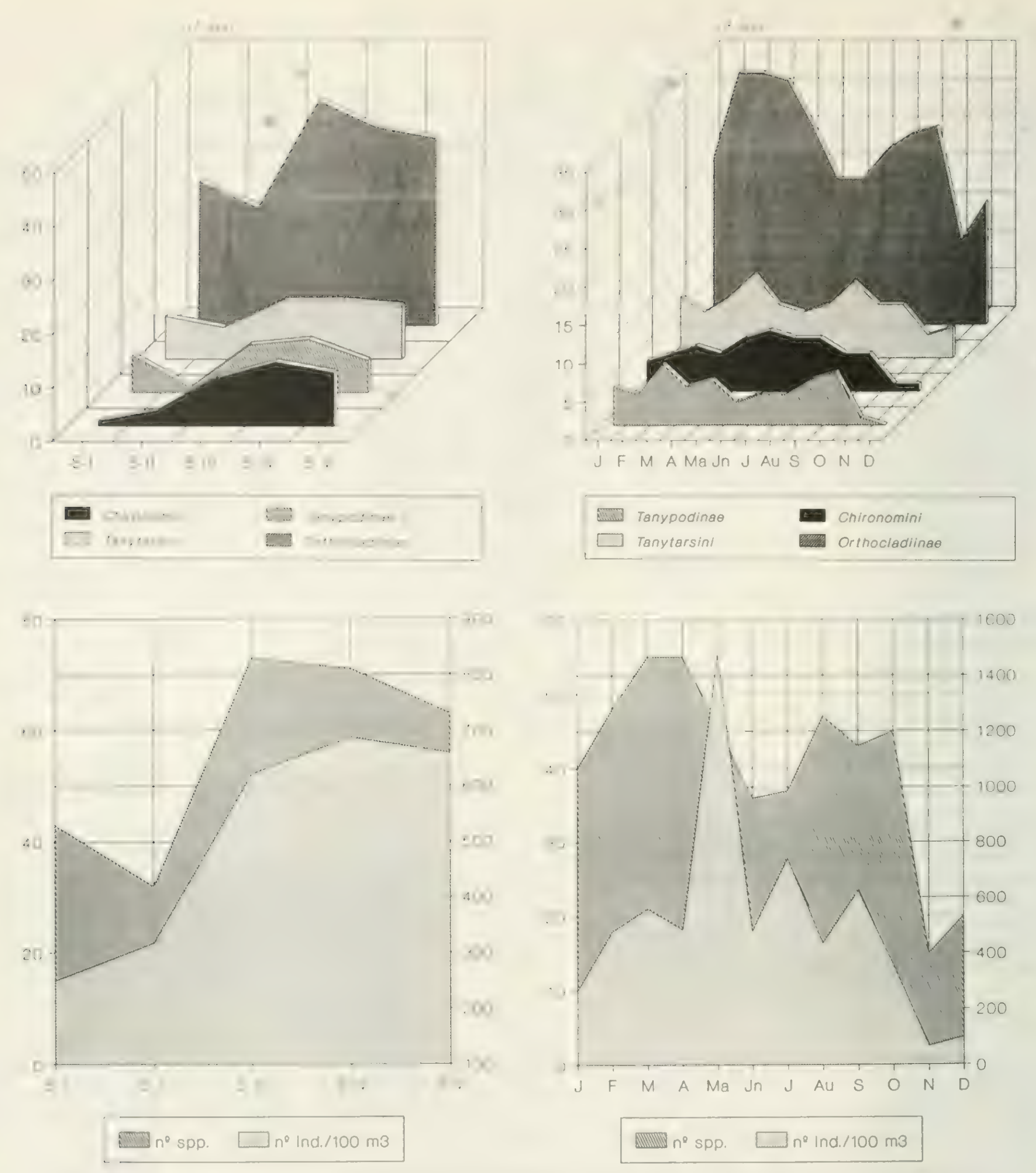


Fig. 2. Evolution de la richesse spécifique des pricipales sous-familles ou tribus dans les stations étudiées.

Fig. 3. Evolution mensuelle de la richesse spécifique des principales sous-familles ou tribus du Sar.

Fig. 4. Variation de la densité de dérive et de la richesse spécifique des Chironomidés du sar.

Fig. 5. Variation de la densité de dérive et de la richesse spécifique au cours du cycle annuel.

3.1 Richesse spécifique

Les deux stations amont présentent la plus faible richesse spécifique totale (fig. 5) – S I = 43 spp., 45.3 % et S II = 32 spp., 33.7 % –. On observe une nette augmentation de cette richesse à les stations S III (73 spp., 76.8 %) et S IV (71 spp., 74.7 %), puis une légère baisse à la station S V (63 spp., 66.3 %).

Si l'on considère l'evolution saisonnière de la richesse spécifique moyenne (fig. 9) et le calcul d'un coefficient de variabilité (G/s̄) qui mesure le degré d'homogénéité du peuplement (Blondel 1979), ce coefficient a pour valeur 2.7 et 3.0 pour les stations S III et S IV, contre 4.7 pour le peuplement beaucoup plus homogène de la station S I. Ce phénomène est sans doute liée au rejet du fuel-oil en Novembre.

Sur le Sar les Orthocladiinae dominent le peuplement (fig. 2). Alors que dans le deux stations amont leur fréquence n'est jamais inférieure à 60 % (S I: 62.8 %, S II: 68.7 %), dans les stations aval les

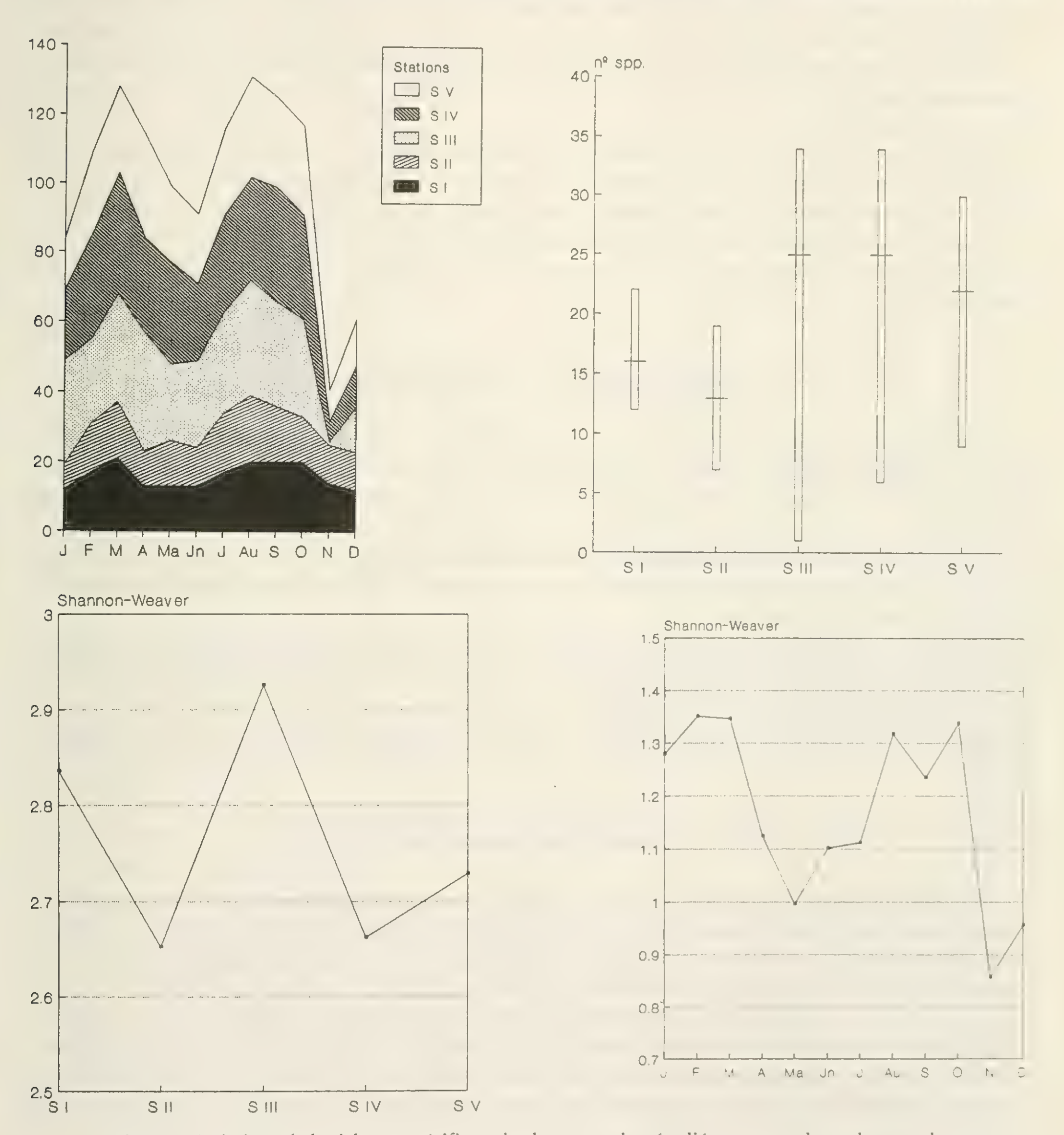


Fig. 6. Variations de la richesse spécifique de chaque station étudiée au cours du cycle annuel.

Fig. 7. Variation de l'indice de SHANNON-WEAVER des stations étudiées.

Fig. 8. Variation de l'indice de SHANNON-WEAVER au cours du cycle annuel.

Fig. 9. Richesse spécifique maximale, moyenne et minimale dans les stations étudiées.

pourcentages décroisent avec un minimum (55.5 %) à la station S V. Les Tanypodinae, plus irrégulièrement distribués, assurent 3.1 % à 16.3 % du peuplement et les Chironomini et Tanytarsini sont plus diversifiées dans les stations aval.

L'amplitude des variations de la richesse spécifique moyenne dans le temps (fig. 4) montre deux maximums, le premier pic en Mars-Avril et le second en Août, alors que les minimums se situent en Juin et Novembre.

Nous avons représenté sur la figure 6 les variations de la richesse spécifique de chaque station au long du cycle annuel. On observe une chute marquée vers l'aval (S III, S IV et S V) en Novembre qui reflète l'effect du rejet du fuel-oil sur la rivière; cette richesse spécifique est réduite de près de la totalité, et le nombre d'exuvies recoltées était plus faible. Dans le prelèvment de Décembre quelques espéces deviennent abondantes: *C. bicinctus*, *R. chalybeatus*, *P. rufiventris*, *N. rectinervis*, *E. claripennis* et *M. atrofasciata*.

Les Orthocladiinae sont plus abondants au printemps (fig. 3) – assurent 70 % du total – mais largement présents toute l'année. Leur richesse spécifique est maximale de Février à Avril et on observe une nette diminution en Juin et Juillet, à l'exception de Novembre et Décembre, dont les récoltes ont été perturbées pour les raisons précédemment signalées. Il en est de même, à grands traits, avec l'evolution des Tanypodinae et Tanytarsini. Les Chironomini, par contre, sont plus abondants en été.

3.2 Diversité spécifique et variations de la dérive

Nous avons calculé l'indice de Shannon & Weaver (1963) pour les cinq stations (fig. 7) et pour chaque mois de recolte (fig. 8). Nous avons observé une baisse à l'aval de rejets dans la station S II, puis une remontee à la station S III et un postérieur décroissement vers l'aval, avec une chute dans la station S IV.

La courbe du cycle annuel fait apparaître deux pics, le plus intense en Février et Mars, au début du printemps, et le secound en Août-Octobre, jusqu'en automne. On observe une nette diminution de Mars à Mai avec un minimum en été.

La figure 4 résume les variations longitudinales de la densité de dérive moyenne des exuvies nymphales (nombre d'individus/100 m^3). La courbe fait apparaitre une forte augmentation en l'aval de la station S II qui est plus nette à la station S IV.

Au cours du cycle annuel (fig. 5) les densités sont plus importantes surtout en Mai et très faibles au hiver.

3.3 Etude comparée des stations

Pour comparer les cinq stations prospectées sur la base de leur peuplement, nous avons calculé les coefficients de similitude de Sorensen (1948) et le coefficient de Raabe (1952). Le premier est basé sur le seul critere de présence-absence des espèces, le second prend en compte leur abondance relative. On peut distinguer des groupes de stations affines qu'il est possible de représenter à l'aide d'un dendrogramme; nous avons utilisé la méthode „UPGMA“ de Sokal & Michener (1958).

A partir des dendrogrammes qui relient les stations présentant les affinitiés cénotiques les plus élevées (fig. 10 et 11), on peut remarquer quelques differences qui tégmoinent que les deversements, en plus de changer la composition des peuplements, altérent largement les abondances relatives des espèces.

La station S I presente toujours peu d'affinité avec toutes les autres, indépendamment du coefficient employe, compte tenu leur different structure et composition specifique peu modifiées par des impacts de l'homme.

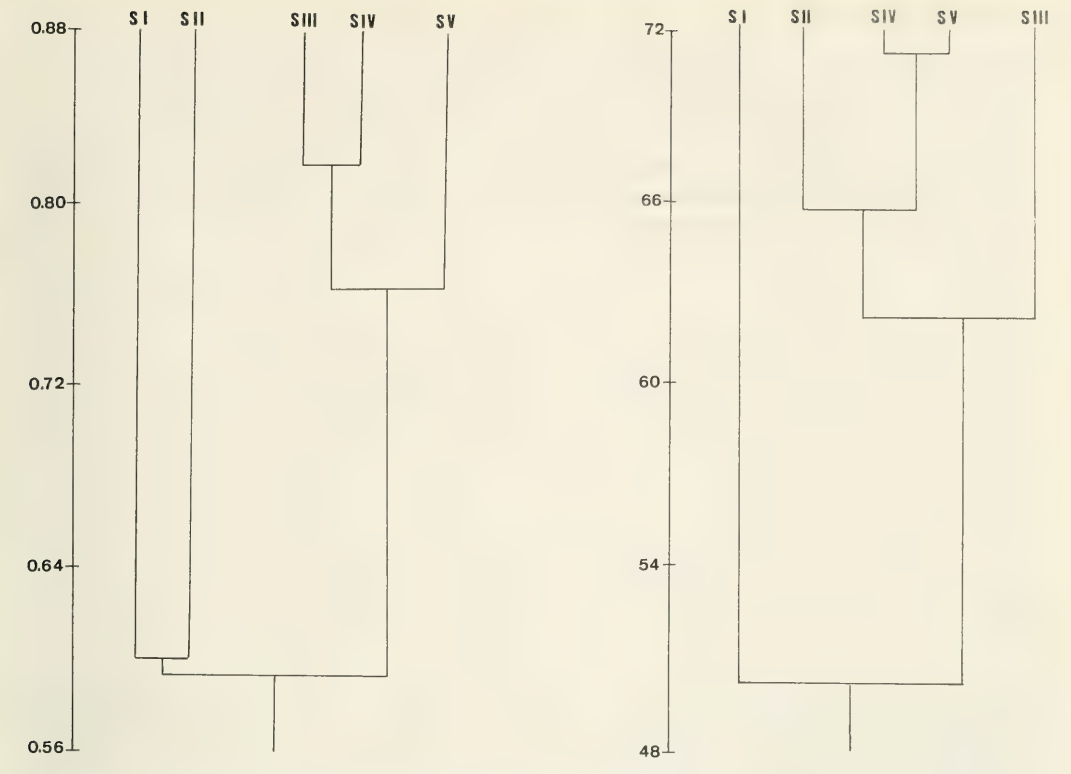


Fig. 10. Dendrogramme de similitude des stations du Sar calculé d'après le coefficient de SORENSEN.
Fig. 11. Dendrogramme de similitude des stations du Sar calculé d'après de coefficient de RAABE.

D'après le coefficient de Raabe (1952) les stations S II, S IV, S V et, moins nettement, la station S III peuvent être regroupées. Ce groupement traduit, plus ou moins, le trouble de la qualité des eaux dans cette zone. Pour cela tant S II que S III, beaucoup plus perturbées par la pollution, présentent indépendamment la moindre affinité avec les autres stations du groupement (S IV et S V) où l'état de pollution paraît plus faible.

Contrairement, selon le coefficient qualitatif de Sørensen (1948) la station S II s'éloigne du noyau. Dans cette zone il y a une baisse de la richesse spècifique qui peut être attribuée aux rejets des substances toxiques sans épuration préalable.

Dans la station S I, les Chironomini ne représentent plus de 3 %. *Corynoneura lobata* et, plus nettement, *Tvetenia calvescens* sont les espèces dominantes. Huit espèces sont plus fréquentes dans cette zone, desquelles les six premières ont été recensées seulement à cette station: *Zavrelimyia barbatipes, Corynoneura Pe 2c, Rheotanytarus photophilus, Parapsectra styriaca, Eukiefferiella ilkleyensis, Cladopelma viridula, Thienemanniella clavicornis, Rheotanytarus distinctissimus.*

Contrairement à la station S I, dans le groupement qui réunit les stations aval, la fréquence des Chironomini varie entre 12.3 % et 16.9 %. Trois espèces particulièrement résistantes, qui représentent toujours plus du 50 % du peuplement, peuvent caractériser cette zone: *Cricotopus bicinctus, Nanocladius rectinervis* et *Tvetenia calvescens.*

La station S II différe des autres par son petit nombre d'espèces et ne présente pas des espèces exclusives. Quelques espèces sont plus abondantes dans cette zone: *Cricotopus annulator, Orthocladius oblidens, Micropsectra bidentata* et *Micropsectra aristata.*

La station S III peut être separée du groupement pour leur faune. Huit espèces sont plus fréquentes ici que dans les autres stations, desquelles les six premières ont été recensées seulement à cette station: *Sympotthastia zavreli, Limnophyes cfr. scalpellatus, Rheosmittia spinicornis, Cricotopus flavocinctus, Eukiefferiella lobifera, Heterotanytarsus apicalis, Orthocladius frigidus* et *Prodiamesa olivacea*.

Les deux stations inférieures se caractérisent pour les espèces exclusives suivantes: *Psectrotanypus varius, Ablabesmyia longistyla, Virgatanytarsus triangularis, Parachironomus cfr. frecuens, Paracladopelma cfr. camptolabis* y *Stempellina bausei*, dans S IV, et *Nilotanypus dubius, Potthastia gaedii, Smittia* sp., *Cricotopus similis* et *Polypedilum sordens*, dans S V.

4. Discussion

De nombreux auteurs ont signale une diminution de la richesse et diversité spécifiques des peuplements de Chironomides dans les secteurs pollues des cours d'eau (Wilson & McGill 1977, Wilson & Wilson 1984, De Smet 1982, Pratt et al. 1981, Prat et al. 1984). En effet, dans la station la plus polluée (S II) du Sar on constate ce phenomène: la reduction du nombre de taxons récoltés, et les fortes densites de derive de certaines especes reconnes comme «polluo-resistants» conduisent à une baisse de la diversite et une alteration des structures du peuplement derivant dans cette station par rapport à l'amont.

Par contre, par rapport aux trois autres stations, oú la pollution est faible ou modérée, la richesse et la diversité spécifiques atteignent des valeurs élevées; plusieurs auteurs, tels que Paine & Gaufin (1956), Rosenberg & Wiens (1976), Lenat (1983), ont mis en evidence le même phénomène. De plus Lenat (opus cit.) a montré que certains cours d'eau exempts de pollution présentaient une faible richesse specifique et conclue qu'il n'y a pas toujours une correlation entre les valeurs de ce paramètre et la qualite del'eau. D'ailleurs le même auteur signale que quelques cours d'eau avec une pollution moderee fournissent d'excellentes conditions pour l'accroissement de nombreuses espèces qui profitent du developpment d'un periphyton et de la disminution de la densite des organismes compétiteurs tels que les Plecopteres et Trichoptères. En effet, on a signale pour quelques espèces isolées (Rossaro 1982) que les enrichissements organiques associés a une oxygénation proche de la sursaturation favorisent leur developpement. En outre plusieurs auteurs ont suggére que quelques groupements d'espèces sont indicatrices de types specifiques de pollution, bien meilleures que des taxons pris isolèment (Bode & Simpson 1982, Mason 1975, Winner et al. 1980, Laville & Viaud-Chauvet 1985, Yasuno et al. 1985, Wright 1984, Armitage & Blackburn 1985).

A ce sujet les données dont nous disposons ne font que confirmer la condition de taxons polluo-résistants pour *C. bicinctus, N. rectinervis*, et *T. calvescens*. De plus une autre groupement d'espèces dont l'accroisement parait favorisé par un enrichissement organique accompagné d'une bonne oxygénation pourrait comprendre: *P. rufiventris, E. claripennis, R. chalybeatus, M. atrofasciata* et *P. olivacea*.

Remerciements

Les auteurs remercient la DGICYT (PB 86-0406) qui a subventionné ce travail.

Résumé

Douze campagnes d'echantillonnage d'exuvies nymphales de Chironomidés ont été effectuées à l'aide de filets de dérive dans la rivière Sar (NO. Espagne) entre Janvier et Décembre 1986. 95 espèces recensées à cinq stations prospectées de long du cours de la rivière sous l'influence de déversements organiques ont été dénombrés. On observe changements de la composition et abondance relative de las espèces en réponse du effect polluante et des variations saisonnières.

Literature

Armitage, P. D. & J. H. Blackburn 1985. Chironomidae in a pennine stream system receiving mine drainage and organic enrichment. – Hydrobiologia **121**: 165–172

Bazzanti, M. & F. Bambacigno 1987. Chironomids as water quality indicators in the river Mignone (Central Italy). – Hydrobiol. Bull. **21**(2): 213–222

Blondel, J. 1979. Biogéographie et Écologie. – Masson (ed.), Paris, New York, Barcelone, Milan

Bode, R. W. & K. W. Simpson 1982. Communities of chironomidae in large lotic systems: impacted vs. unimpacted. – Abstracts, North American Benthological Soc., 13th Annual Meeting

Cobo, F., Gonzalez, M. A. & J. Ramil 1989. Quironómidos (Diptera: Chironomidae) del río Ulla, I. – Bol. Asoc. esp. Entom. **13**: 301–310.

Coffman, W. P. 1973. Energy flow in a woodland stream ecosystem: II. The taxonomy composition and phenology of the Chironomidae as determined by the collection of pupal exuviae. – Arch. Hydrobiol. **71**: 281–322

De Smet, W. H. O. 1982. Observations on the inmature Chironomidae of a polluted lowland brook-pond system (Antwerp, Belgium) aerated by the Pallus process. – Hydrobiologia **87**: 171–189

Laville, H. & M. Viaud-Chauvet 1985. Etude comparée de la structure des peuplements de Chironomidés dans cinq rivières du Massif Central: relation entre cette structure et la qualité des eaux. – Verh. Internat. Verein. Limnol. **22**: 2261–2269

Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: Natural variation and use in pollution assessment. – Freshwat. Invertebr. Biol. **2**(4): 192–198

Mason, W. T. Jr. 1975. Chironomidae as biological indicators of water quality. In: Organisms and Biological communities as indicators of enviromental qualitiy 40–51. – Ohio State Univ.

McGill, J. D., Wilson, R. S. & A. M. Brake 1979. The use of Chironomid pupal exuviae in the surveillance of sewage pollution within a drainage system. – Water Research **13**: 887–894

Paine, G. H. Jr. & A. R. Gaufin 1956. Aquatic Diptera as indicators of pollution in a midwestern stream. – Ohio J. Sci. **56**: 291–304

Prat, N., Puig, M. A., Gonzalez, G. & X. Millet 1984: Chironomid longitudinal distribution and macroinvertebrate diversity along the Llobregat River (N. E. Spain). – Mem. Amer. Ent. Soc. **34**: 267–278

Pratt, J. M., Coller, R. A. & P. J. Godfrey 1981. Ecologycal effects of urban stormwater runoff on benthic macroinvertebrates inhabiting the Green River, Massachusetts. – Hydrobiologia **83**: 29–42

Raabe, E. W. 1952: Über den Affinitätswert in der Pflanzensoziologie. – Vegetatio Haag. **4**: 53–68

Rieradevall, M. & N. Prat 1986. Quironómidos de la deriva del río Llobregat: Composición y algunos datos sobre su uso como indicadores biológicos. – Actas VIII Jornadas Asoc. esp. Entomol.: 811–820

Rosenberg, D. M. & A. P. Wiens 1976. Community and species responses of Chironomidae (Diptera) to contamination of fresh waters by crude oil and petroleum products, with special reference to the Trail River, Northwest Territories. J. Fish. Res. Board Can. **33**: 1955–1963

Rossaro, B. 1982. Chironomidi, 4 (Diptera, Chironomidae: Orthocladiinae). – CNR, AQ/1/171, 16

Shannon, C. E. & W. Weaver 1963. The mathematical theory of Communication. – Univ. Illinois Press

Sokal, R. R. & C. D. Michener 1958. A statistical method for evaluating sistematic relationships. – Univ. Kansas Sci. Bull. **38**: 1409–1438

Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of spe-

Wilson, R. S. 1980. Classifying rivers using Chironomid pupal exuviae. – In: Murray, D. A. (ed), Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology: 209–216. – Pergamon Press, Oxford/New York

–– & P. L. Bright 1973. The use of Chironomid pupal exuviae for characterizing straems. – Freshwat. Biol. **3**: 283–302

–– & J. D. McGill 1977. A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using Chironomid pupal exuviae. – Water Research **11**: 959–962

–– & S. E. Wilson 1984. A survey of the distribution of Chironomidae (Diptera, Insecta) of the river Rhine by sampling pupal exuviae. – Hydrobiol. Bull. **18**(2): 119–132

Winner, R. W., Boesel, M. W. & M. P. Farrell 1980. Insect community structure as an index of heavy metal pollution in lotic ecosystems. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. **37**: 647–655

Wright, J. F. 1984: The chironomid larvae of a small chalk stream in Berkshire, England. – Ecol. Entomol. **9**: 231–238

Yasuno, M., Hatakeyama, S. & Y. Sugaya 1985. Characteristic distribution of chironomids in the rivers polluted with heavy metals. – Verh. Internat. Verein. Limnol. **22**: 2371–2377

26. Dutton, R. W.: The Scientific Results of The Royal Geographical Society's Oman Wahiba Sand Project 1985–1987. – The Journal of Oman Studies, Special Report No. 3. 576 S., 231 Fotos, zahlreiche Abb.

52 wissenschaftliche Publikationen über eine große Sandwüste in Oman vereint die vorliegende Sonderausgabe. Nie zuvor wurde ein Wüstengebiet der Erde derart umfassend wissenschaftlich bearbeitet. Folgende Disziplinen leisteten dazu Beiträge: Geologie, Paläontologie, Hydrologie, Botanik, Zoologie und Ökonomie. Als besonders ausführlich dürfen die Artikel zu den Lepidoptera, Coleoptera, Saltatoria, Hymenoptera, Odonata und Diptera gelten. So entstand aus verschiedensten Blickwinkeln das Bild einer vielfältig strukturierten Wüstenregion, welches sich durchaus auf den größten Teil der Sand-, Stein- und Salzwüsten übertragen läßt.

M. Carl

27. Shul'man, S. S.: Myxosporidia of the USSR. Russian Translation Series 75. – A. A. Balkema, Rotterdam, 1990. 631 S.

Das Erscheinen einer umfangreichen Monographie über eine so spärlich bearbeitete Gruppe wie die Myxosporidien ist immer erfreulich. In diesem Fall handelt es sich um die Übersetzung eines russischen Werks, das allerdings – ohne daß der Leser dies explizit erfährt – bereits Ende der sechziger Jahre entstanden sein muß, da keinerlei neuere Literatur verarbeitet wurde. Den zentralen Teil stellt der umfangreiche Bestimmungsschlüssel dar, eine um zusätzliche Arten und Gattungen erweiterte Version des Schlüssels aus Bykhovskaya-Pavlovskaya et. al. (1972). Er basiert ausschließlich auf der Sporenmorphologie, was angesichts der unzureichend bekannten Variabilität der Myxosporidien nicht unumstritten ist. Makroskopisch-pathologische Darstellungen finden sich nur für wenige Arten, wobei die teilweise historischen Zeichnungen und schlecht reproduzierten Fotografien von begrenztem Nutzen sind. In ausführlichen Kapiteln über funktionelle Morphologie, Entwicklungskreisläufe, Ökologie, Evolution u. a. wird die Literatur bis 1966 erschöpfend zusammengefaßt, worin der eigentliche Wert dieses Werks zu sehen ist. Eine weniger lieblose Aufmachung (kopfstehende Tabellen ...) wäre auf jeden Fall angemessen gewesen.

T. Romig

28. Sieg, J., Wägele, J. W. (Hrsg): Fauna der Antarktis. – Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 217 S., 421 Abb., davon 32 farbig.

Der Titel dieses Buches weckt Erwartungen auf eine Darstellung der Tierwelt, die auch den Laien ansprechen würde. Wer würde nach der Aufmachung dieser großzügigen Überschrift nicht auch Pinguine, Robben und Seevögel sowie Fische möglichst reich bebildert vermuten. So fehlt der deutliche Hinweis, daß es sich ausschließlich um die Dokumentation der wirbellosen Tiere des Meeresbodens und des freien Wassers handelt, eine Tierwelt, die auch dem wachsendem Besucherstrom in der Antarktis verborgen bleibt. Viele der aufgeführten systematisch geordneten Faunenelemente sind zudem nur unter dem Mikroskop erkennbar. Dies zeigt, daß diese Zusammenfassung charakteristischer Wirbelloser, die aus der angegebenen Artenfülle herausgestellt werden, nur einem kleinen Kreis von Fachleuten Wissensgrundlage bietet. Diesem wissenschaftlichen Anspruch wird diese Zusammenstellung sicher gerecht, macht aber gleichzeitig die Erklärungen und Abbildungen zum Aufbau und Bauplan der dokumentierten Tiergruppen nach Lehrbuchcharakter hinfällig. Vermißt wird dagegen eine Übersichtskarte zum Beobachtungsraum mit allgemein biologischen Informationen. Der Titel „Marine wirbellose Tiere der Antarktis" würde das hier Dokumentierte sicher besser beschreiben und auch den Leserkeis auf die befaßten Personen eingrenzen.

E. G. Burmeister

SPIXIANA	14	2	205–207	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Cymatium fittkaui, spec. nov., eine neue Art von den Philippinen

(Gastropoda, Mollusca, Ranellidae)

Von **Manfred Parth**

Parth, M. (1991): *Cymatium fittkaui*, spec. nov., a new species from the Philippines (Mollusca, Gastropoda, Ranellidae). – Spixiana **14/2**: 205–207

Cymatium fittkaui, spec. nov. in the family Ranellidae from the Philippines, is described. *C. fittkaui* is compared with *C. tenuiliratum* Lischke, 1873. (Gastropoda, Ranellidae).

Manfred Parth, c/o Prolimex GmbH, Herzogstraße 60, W-8000 München 40, Germany

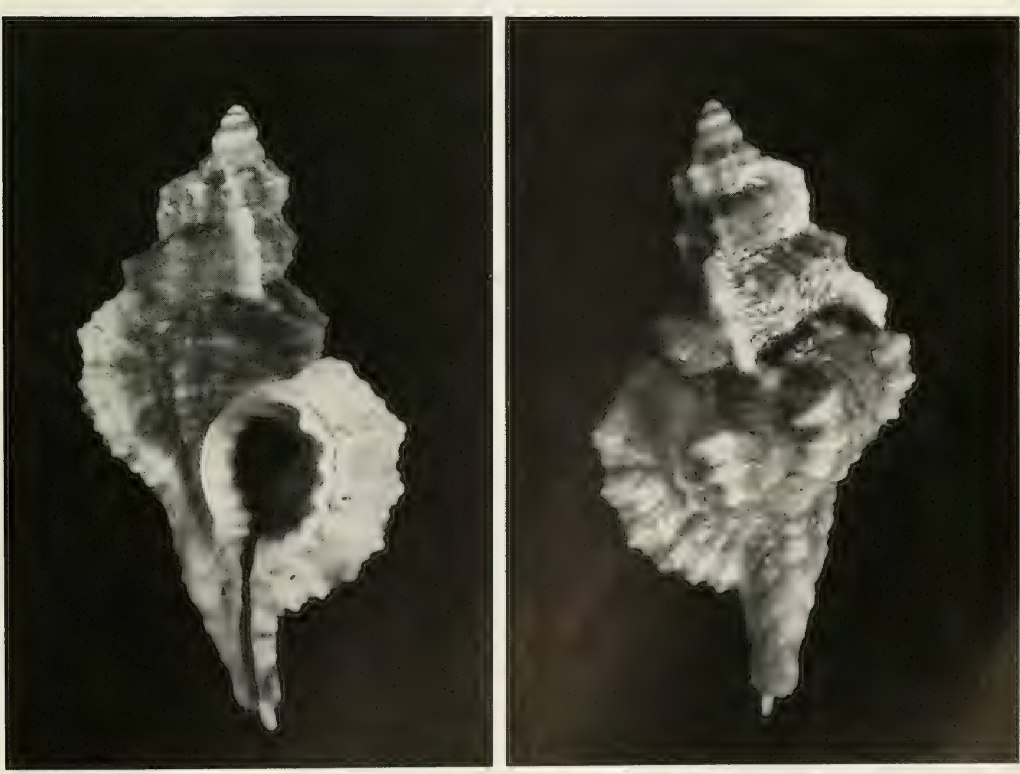


Abb. 1. *Cymatium fittkaui*, spec. nov. Holotypus. Links Ventralansicht, rechts Dorsalansicht.

Cymatium (Turritriton) fittkaui, spec. nov.

Die hier beschriebene Art ist sehr eng mit *Cymatium tenuiliratum* Lischke, 1873 (= *C. pharcidum* Dall, 1889) verwandt und es sind nur wenige Exemplare bekannt. Ein sehr großes Exemplar dieser neuen Art befindet sich auch in der Sammlung meines Freundes Heinrich Mühlhäusser, Freiburg.

Typen. Holotypus: Bohol Island, Philippinen (Zoologische Staatssammlung München). — Paratypen: 2 Ex. vom gleichen Fundort (Sammlung des Verfassers).



Abb. 2. *Cymatium fittkaui*, spec. nov. Paratypus. Lateralansicht.

Beschreibung

Gehäuse klein, leichtschalig und länglich. Färbung hellgrau bis braun mit Flecken an den Varices und an der Naht. Protoconch multispiral ($2^{1}/_{2}$ bis 3 Umgänge), langgezogen und hoch, ähnlich wie bei *C. tenuiliratum*. Auf erstem Teleoconchumgang sehr starke Axialskulptur, ca. 10 bis 12 Rippen, in kräftiger Varix übergehend. Ab dem 2. Teleoconchumgang nur noch 3 bis 5 kräftige, scharfe Radialrippen. Feine, eng hintereinander liegende Spiralreifen, auf der Schulter sehr deutlich. Mündung länglich eiförmig, unten in einen langen, stark nach oben gebogenen Siphonalkanal (am Holotypus abgebrochen) übergehend. Innenlippe mit ca. 8 bis 9 längeren Dentikeln, Außenlippe mit sehr flacher, kantiger Varix, innen mit 6 kleinen Zahnhöckern.

Maße. Holotypus: 19,7 mm, Paratypen 19,6 mm, 28,8 mm.

Ich widme die neue Art Herrn Professor Dr. E. J. Fittkau, Direktor der Zoologischen Staatssammlung, München.

Diskussion

Cymatium fittkaui, spec. nov. unterscheidet sich von *C. tenuiliratum* vor allem in zwei wichtigen Merkmalen:

a) kräftigere und kantigere Radialskulptur bei *C. fittkaui*, die dagegen bei *C. tenuiliratum* sehr schwach ist, lediglich bei Exemplaren von Japan ist diese gut erkennbar. *C. tenuiliratum* von Japan läßt sich daher von Exemplaren von den Philippinen nahezu auf den ersten Blick unterscheiden.

b) der Siphonalkanal ist bei *C. fittkaui* kräftig nach oben gebogen, bei *C. tenuiliratum* verläuft der Kanal viel flacher. Weitere kleinere Unterschiede sind u. a. feststellbar in der Gehäusefärbung sowie in der feineren Spiralreifenskulputur bei *C. fittkaui*.

Aufgrund der geringen Anzahl bekannter Exemplare von *C. fittkaui* ist es noch nicht ganz sicher, ob *C. tenuiliratum* eine größere Durchschnittsgröße erreicht. Ich glaube jedenfalls, daß dies der Fall ist, denn Exemplare von *C. tenuiliratum* von den Philippinen erreichen z. B. eine Größe von über 6 cm.

29. Stary, B. (Hrsg.): Atlas der nützlichen Forstinsekten. Deutsche Ausgabe überarbeitet und ergänzt von Georg Benz. – Enke Verlag Stuttgart 1990. 118 S., 50 Farbtafeln. ISBN 3-432-97121-4

Nach der 1982 erfolgten Herausgabe des „Atlas der schädlichen Forstinsekten" erscheint es als natürliche Folge, daß nun eine vergleichbare Zusammenstellung der nützlichen Forstinsekten vom gleichen Verlag auf den Büchermarkt gebracht wurde. Das tschechische Autorenkollektiv hat hier in bewährter Weise die Hauptgruppen unter den Waldinsekten beschrieben und umfangreiches Informationsmaterial zusammengetragen. So werden Nützlinge, aus der Sicht des Waldbaues auch als Helfer bezeichnet, unter den Ameisen, Wanzen, Käfern, wobei eine ganze Reihe von Familien Erwähnung findet, Kamelhalsfliegen, Netzflüglern, parasitischen Fliegen und Hautflüglern, unter denen Erzwespen und Schlupfwespen eine ganz besonders bedeutende Rolle spielen, vorgestellt. Einzelne Arten dieser Helfer werden im Tafelteil durch farbige Habitus- und Detailbilder abgebildet und beschrieben. Es handelt sich bewußt um kein Bestimmungswerk, sondern nur um eine Auswahl an dokumentierten Waldbewohnern, die helfen, ein natürliches Gleichgewicht in der Biozönose des Forstes, demnach auch des Nutzwaldes, zu erhalten. Das Register führt die erwähnten Arten und separat eine Liste der Wirts- und Beutetiere auf, wobei die Gliederung in Raubinsekten (Pradatoren) und parasitierende Insekten im Vordergrund steht. Beide Vorworte zeigen die Problematik der Einteilung der Waldinsekten in Nützlinge und Schädlinge auf, wobei die ausschließliche Sicht des kommerziell orientierten Holzwirtes erfreulich klar in Frage gestellt wird. Dabei wird der Umdenkungsprozeß der am Waldbau Beteiligten dokumentiert. Das vorliegende im Format besser zu handhabende Buch als das vorangegangene ist in seiner sachkundigen Übersetzung sicher für jeden Forstmann, aber auch für den Biologen und ökologisch interessierten Beobachter des Lebensraumes Wald eine leicht zu erschließende Wissensquelle. E. G. Burmeister

30. Dumont, H. J., Tundisi, J. G. and Reche, K. (eds.): Intrazooplankton Predation. – Library of Congress Cataloging-in-Publication Data (reprinted from Hydrobiologia, vol. 198), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London 1990. 242 S. ISBN 0-7923-0808-5

Daß die räuberische Lebensweise insbesondere der Fische nicht zuletzt von den angepaßten Lebensgemeinschaften des Zooplankton abhängig ist, war Ausgang zahlreicher Untersuchungen in den 60er Jahren. Die Form limnologischer Untersuchungen hat sich inzwischen stark gewandelt und zu einem kaum vorstellbaren Wissenszuwachs geführt. Fische gehören untrennbar in das Netzwerk der Abhängigkeiten in den aquatischen Lebensgemeinschaften, wobei die anderen meist wirbellosen Konsumenten eine andere, aber ebenso bedeutsame Rolle spielen. Es wird deutlich, daß es auch im Pelagial um das Fressen und Gefressenwerden geht wie in anderen Habitaten. 1985 wurde das erste Symposium mit der Thematik der Nahrungsabhängigkeiten und Bindungen im Zooplankton als notwendig erachtet und vom 29. Mai bis 3. Juni 1989 an der Universität von Sao Paulo in Sao Carlos, Brasilien abgehalten. Der vorliegende Symposiumsband enthält 21 wissenschaftliche Abhandlungen, die entsprechend der behandelten Tiergruppe gegliedert sind. Im Verlauf der Tagung wurden zahlreiche weitere Vorträge gehalten, die jedoch hier nicht als Publikationen aufgenommen wurden. Besonders kontrovers wurde die Theorie von Fernando et al. diskutiert, daß in den tropischen Binnengewässern die Diversität der räuberischen Zooplankter deutlich geringer ist als in den gemäßigten Zonen. So fehlen artenreiche Gruppen der Cladoceren in den Tropen, die hier offensichtlich durch typhloplanide Turbellarien, pelagische Acari oder Medusen ersetzt werden, die in den gemäßigten Zonen wiederum weitgehend fehlen. Der möglicherweise höhere Feinddruck benthaler Organismen in den Tropen wird in die Argumentation einbezogen ebenso wie der Vergleich mit marinem Plankton, das Beziehungen zum Plankton besonders tiefer Binnenseen wie dem Baikal und dem Taganjika-See besitzen könnte. So fehlen im ersteren pelagische Coelenteraten, die durch Limnocnida im letzteren besonders häufig vertreten sind. Jeder Limnologe und Zoologe wird in diesem Zusammenschnitt der Interaktionen im Plankton und der Nahrungswahl seiner Glieder aufschlußreiche Antworten auf bisherige Fragen finden, aber auch neue aufgeworfene Fragen und Problemstellungen entdecken. Der Preis dieser Reihe schränkt leider den Interessentenkreis stark ein, und darum gehört auch dieser Band in jede wissenschaftliche Bibliothek. E. G. Burmeister

SPIXIANA	14	2	209–212	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Einige Bemerkungen zur *Bursa latitudo-* und *Bursa ranelloides-* Gruppe und zur Protoconch von *Bursa condita,* Gmelin, 1791

Von **Manfred Parth**

Parth, M. (1991): Some notes to the *Bursa latitudo* and *Bursa ranelloides*-group and to the protoconch of *Bursa condita* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Mollusca, Bursidae). – Spixiana **14/2**: 209–212

The species *Bursa latitudo* Garrard, 1961, *Bursa natalensis* Coelho & Matthews, 1970, *Bursa fosteri* Beu, 1987 are separated at specific level. There are clear protoconch and teleconch differences. *Bursa latitudo wolfei* Beu, 1981 is considered a synonym of *Bursa latitudo* Garrard, 1961. *Bursa latitudo* and *Bursa fosteri* occur sympatrically in the Philippines. Furthermore it is pointed out, that *Bursa ranelloides humilis* Beu, 1981 does not occur in Somalian waters and that all findings of „so called" rare *Bursa ranelloides humilis* in Somalian waters are specimens of the very variable species *Bursa awatii,* Ray 1949.

The peculiar "false protoconch" of *B. condita* Gmelin, 1791 is illustrated for the first time. Unique in the whole family, the shell develops a "false protoconch", after the true protoconch is broken. Apparently this phenomenon is genetically determined.

Manfred Parth, c/o Prolimex GmbH, Herzogstraße 60, W-8000 München 40, Germany

Die Systematik der Familie Bursidae ist bis heute trotz der relativ geringen Anzahl an Arten (ca. 60) noch kontrovers. Beu führte in seiner Artenliste (1985) eine nicht geringe Anzahl in ihrer Validität diskutabler Arten und geografischer Unterarten auf, von welchen nach den mir jetzt vorliegenden Erkenntnissen einige Arten synonymisiert werden bzw. einige Taxa zum Artstatus erhoben werden müssen. Insbesondere kontrovers ist die *Bursa latitudo*-Gruppe. Beu führte nebst der Nominatunterart drei weitere geografische Unterarten auf. Zum *latïtudo*-Komplex im einzelnen folgendes:

Die Art *Bursa latitudo* wurde 1961 von Garrard anhand von Exemplaren aus Queensland beschrieben. Eine Form dieser Art von Hawaii wurde 1981 von Beu unter *Bursa latitudo wolfei* als geografische Unterart beschrieben. 1970 wurde *Bursa natalensis* als volle Art von Coelho & Matthews aus den Gewässern Brasiliens beschrieben, Beu stufte diese m. E. eindeutig valide Art als weitere Unterart von *Bursa latitudo* herab, wogegen Cernohorsky 1972 noch weiter ging und *Bursa natalensis* sogar als Form oder Unterart von *Bursa condita* Gmelin, 1791 führte.

1987 beschrieb Beu als weitere Unterart *Bursa latitudo fosteri* von den Philippinen. Von mir in der Zwischenzeit erworbene Exemplare von typischen *Bursa latitudo* von den Philippinen beweisen jetzt eindeutig (da ja bekanntlich ein symphatrisches Vorkommen der Nominatunterart sowie der geografischen Unterart nicht möglich ist!), daß *Bursa fosteri* der Status einer vollen Art zuerkannt werden muß. Des weiteren muß *Bursa natalensis* aufgrund eindeutiger morphologischer Unterschiede von *Bursa latitudo* und *Bursa fosteri* artspezifisch abgegrenzt werden. Auch die Protoconchunterschiede sind erheblich und es bestehen keine Zweifel, daß es sich um drei gültige, distinkte Arten handelt. Ich betrachte *B. latitudo wolfei* als identisch mit *Bursa latitudo* Gerrard, 1961. Im *ranelloides*-Komplex lautete die Aufstellung wie folgt:

Bursa ranelloides ranelloides Reeve, 1844 – Japan
Bursa ranelloides humilis Beu, 1981 – Indischer Ozean
Bursa ranelloides tenuisculpta Dautzenberg & Fischer, 1906 – Südafrika, Ost- und Westatlantik

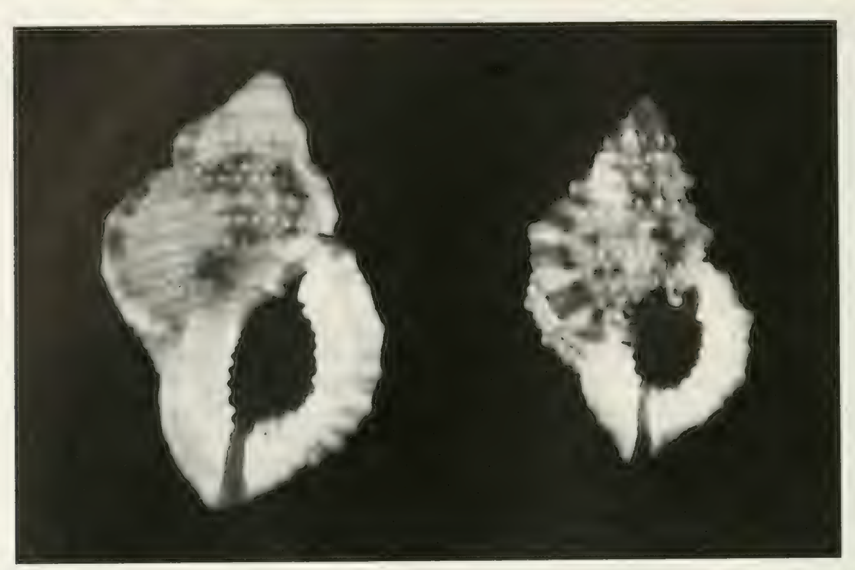


Abb. 1. *Bursa awatii* (Ray, 1949), Somalia (links); *Bursa ranelloides* Reeve, 1844, Südafrika (rechts)

Abb. 2. *Bursa latitudo* Garrard, 1961 (links); *Bursa natalensis* Coelho & Matthews, 1970 (Mitte); *Bursa fosteri* Beu, 1987 (rechts)

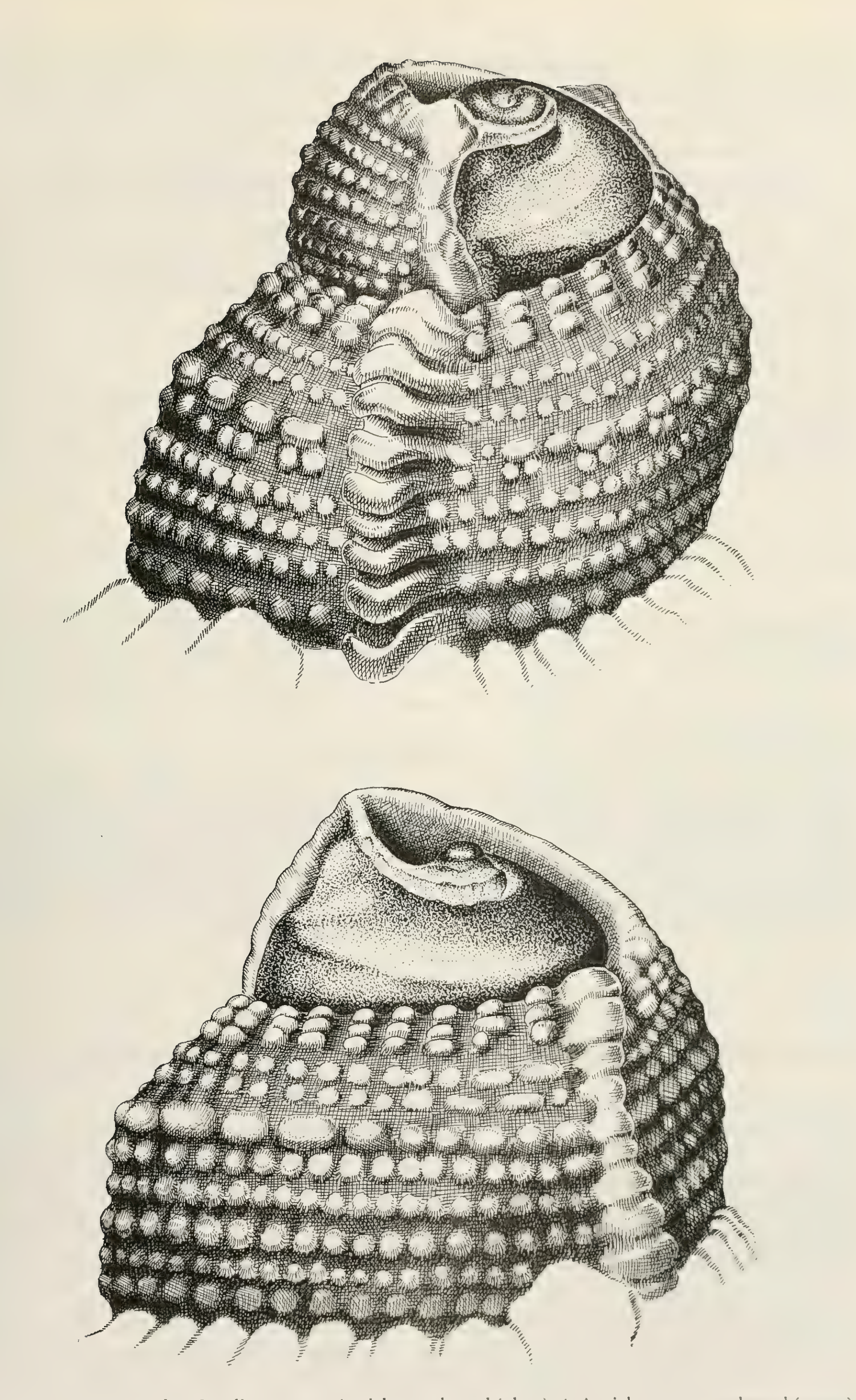


Abb. 3. u. 4. *Bursa condita* Gmelin, 1791. 3. Ansicht von lateral (oben). 4. Ansicht von ventrolateral (unten).

Sinn dieser Arbeit soll es nicht sein, über die Validität dieser Unterarten zu diskutieren, sondern lediglich über angebliche *Bursa ranelloides humilis* aus Somalia zu berichten. Folgendes hat sich in den letzten zwei Jahren zugetragen: aus Somalia stammende, intraspezifisch ungewöhnlich stark variierende Exemplare von *Bursa awatii* (Ray, 1949) wurden aufgrund einer schwer verständlichen Fehlbestimmung eines sonst erfahrenen Malakologen von Händlern als äußerst rare *Bursa ranelloides humilis* zu weit überhöhten Preisen verkauft. Abgesehen davon, daß *Bursa r. humilis* lediglich anhand von Exemplaren aus den Gewässern Süd- und Südwestaustraliens beschrieben wurden, sind bislang m. E. keine echten Exemplare von *Bursa ranelloides humilis* in Somalia gefunden worden. Allen sogenannten „*humilis*"-Exemplaren aus Somalia fehlen u. a. an typischen Charakteristika von *Bursa ranelloides:*

a) die dunkle Färbung im oberen Parietalbereich
b) die feine, eigentümliche Gitterskulptur.

Ferner hat der Protoconch von *Bursa awatii* einen wesentlich größeren Durchmesser.

Wie schon erwähnt, ist *Bursa awatii* sehr variabel und einige Exemplare ähneln *Bursa ranelloides* sehr stark. Auch auf den Philippinen ist die Variabilität von *Bursa awatii* enorm.

Bursa condita Gmelin, 1791
(Abb. 3, 4)

Es handelt sich um eine seltene Art, deshalb ist es nicht verwunderlich, daß über diese Art bislang wenig berichtet wurde. Die ausführlichste Beschreibung dieser Art erfolgte 1788 von Chemnitz in „Syst. Conch. Cab. 10.: 254-5, fig. 1544, 1545 (non binom)" unter „der überzuckerte *Murex*" (= *Murex candisatus*)! Auch Springsteen in seinem Buch „Shells of the Philippines" sowie Cernohorsky (1972) berichteten über die Art.

Die Untersuchung der Gehäusespitze verschiedender Exemplare führte zu einer interessanten Entdeckung. *Bursa condita* besitzt offensichtlich einen sehr fragilen Protoconch, der vermutlich bei Erreichen des Adultstadiums als ganzes Stück abfällt bzw. abgestoßen wird. Darunter entwickelt die Schnecke einen „Ersatzprotoconch", der an allen Exemplaren mit abgebrochenem „Erstprotoconch" festzustellen ist. Der „Ersatzprotoconch" liegt eingesunken bzw. eingebettet hinter dem ersten Teleconchumgang, wobei die erste höher gelegene Varix mit einem weißen Faden mit dem „Ersatzprotoconch" verbunden ist. Vermutlich ist dieser Vorgang genetisch bestimmt.

Danksagung

Mein Dank gehört Herrn Thomas Hennig, ohne dessen Zeichenkunst diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Literatur

Beu, A. 1981. Australian Gastropods of the Family Bursidae, Part 1, **33**, 5, 248–324, Fig. 1–22
–– 1985. Conchologists of American Bulletin, **13**, 4: 55–62
Cernohorsky 1972. Rec. Auck. Inst. Mus. **9:** 200–202
Chemnitz, 1788. Syst. Conch. Cab. **10:** 254–255, Fig. 1544, 1545

SPIXIANA	14	2	213–228	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Die Habitatnische des „Wasserfrosches" in Nordbayern

Von **Pius Dorn** und **Roland Brandl**

Dorn, P. & R. Brandl (1991): The habitat niche of the "water frog" in northern Bavaria. – Spixiana **14/2:** 213-228

Based on simple estimation of density, we describe the habitat niche of the "*Rana esculenta/lessonae*"-complex after breeding season in northern Bavaria. Using transect counts along ponds, the following results appeared: 1) Ponds with a depth below 0.5 m and an area below 0.05 ha are unsuitable for the water frog. Optimal are ponds with a depth around 1 m and an area between 0.1 to 0.4 ha. 2) The shore line must be exposed to the sun. 3) The shore line should be covered by dense vegetation. 4) Vegetation within the water is unimportant during summer. 5) Ponds used for carp production fulfill these criteria and are therefore quite suitable for "*Rana esculenta/lessonae*".

Pius Dorn, Roland Brandl, Lehrstuhl für Tierökologie I, Universität Bayreuth, Postfach 10 12 51. W-8580 Bayreuth, Germany

1. Einleitung

Die Einführung des Begriffs „Nische" gehört zu den wichtigen Wendepunkten in der noch jungen Wissenschaftsgeschichte der Ökologie. Das Nischen-Konzept war jedoch nie autökologischer Natur, sondern stand von Anfang an immer mit der gesamten Artengemeinschaft in Verbindung. Bereits 1857 schreibt Hansmann über Grasmücken in Sardinien: „Die bei dem vorigen angegebenen Orte bilden auch seiner Lieblingsaufenthalt hierselbst, an den man ihn jedoch nicht auf demselben Punkte mit dem vorigen antrifft, sondern höchstens beide in derjenigen Entfernung von einander, welche die Reviere zwei so nahe verwandter Vögel zu trennen pflegt." Hansmann benutzt zwar noch nicht das Wort Nische, formuliert aber deutlich den Zusammenhang zwischen Konkurrenzausschluß und Lebensraumansprüchen einer Art. Diese Verbindung zwischen dem Begriff Nische und der Theorie der Artengemeinschaft blieb bis in unsere Tage erhalten und ist in Arbeiten von Grinnell bis hin zu Hutchinson zu finden (James et al. 1984).

Zurückschauend betrachtet war diese Verbindung zwischen dem Konzept der Nische und dem Konkurrenzausschlußprinzip etwas unglücklich, weil dadurch die autökologische Beschreibung der Habitatansprüche einer Art in den Hintergrund getreten ist (James et al. 1984). Damit verstellte sich der Blick für eine autökologische Charakterisierung der Verbreitungsmuster von Arten, eigentlich die Voraussetzung für jede weitere Untersuchung im Sinne der „community ecology". Die vorliegende Arbeit versucht eine derartige autökologische Beschreibung der regionalen Verbreitung für den Artenkomplex des „Wasserfrosches" zu erarbeiten. Wir definieren Nische daher als Habitat bzw. Lebensstätte einer Art und nicht im Sinne vieler Ökologielehrbücher. Diese bezeichnen Nische als die Rolle einer Art innerhalb der Artengemeinschaft und suggerieren damit automatisch Kenntnisse über die zugrundeliegenden ökologischen Prozesse, obwohl viele klassische Nischenuntersuchungen diese nie eindeutig erbringen konnten. Unsere Arbeit ist damit deskriptiv und nicht funktional.

Trotz intensiver Untersuchungen und Kartierungsarbeiten an Amphibien in Mitteleuropa (Zusam-

menfassung in Blab 1986) fehlen für nahezu alle Amphibienarten umfassende quantitative Beschreibungen der Habitatansprüche. Auch eine Auswertung des Datenmaterials aus der Amphibienkartierung des Landkreises Neustadt an der Waldnaab ergab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorkommen einer Amphibienart und erfaßten Habitatfaktoren. Ausnahme bildeten die „Wasserfrösche" (*Rana esculenta lessonae*-Komplex), die Gewässer mit einer Verlandung zwischen 10% und 30% bevorzugten (Mann, Dorn, Brandl unveröff.). Heusser (1961) und Blab (1986) machen darauf aufmerksam, daß „Wasserfroschkolonien", insbesondere in der Fortpflanzungsphase, die höchsten Habitatansprüche unter den heimischen Amphibien haben, und Herrn (1978) kommt zu dem Ergebnis, daß Grünfrösche sich besonders gut zur Charakterisierung von Feuchtbiotopen eignen. Andererseits ist der „Wasserfrosch" zusammen mit dem Grasfrosch (*Rana temporaria*) und der Erdkröte (*Bufo bufo*) unsere am weitesten verbreitete Amphibienart und war im obengenannten Landkreis in 64% der mit Amphibien besetzten Gewässer zu finden (Dorn & Mann 1987). Im Mohrweihergebiet – einem Teichgebiet mit überwiegender Karpfenzucht – erreichte diese „Art" sogar eine Stetigkeit von nahezu 99%, wobei zu berücksichtigen ist, daß, im Gegensatz zu den anderen Amphibienarten, nicht alle mit dem „Wasserfrosch" besetzten Gewässer als Laichgewässer genutzt werden (Fritz & Sowig 1979). Die hohe Stetigkeit täuscht jedoch über eine häufig sehr geringe Populationsdichte hinweg (Stöcklein 1980, Fritz & Sowig 1979). Bei vielen Kartierungen wird festgestellt, daß der „Wasserfrosch" zwar verbreitet ist, Kolonien mit über zehn Tieren aber eher als selten anzusehen sind. Somit zeigt sich, daß für eine ausreichende Beschreibung der Habitatansprüche des „Wasserfrosches" qualitative Aussagen über das Vorkommen nicht genügen (Beebe 1985). Abb. 1 zeigt ein theoretisches Beispiel. Entlang eines Habitatgradienten variiert die Dichte einer Art über etliche Größenordnungen hinweg, obwohl die Art über nahezu den gesamten Gradientenbereich verbreitet ist. Die alleinige Feststellung des Vorkommens dieser Art erbringt damit keine Information über die Bedeutung dieses Habitatfaktors.

Daher wird in der vorliegenden Arbeit anhand einer einfachen Dichteabschätzung versucht, die Ansprüche des „Wasserfrosches" an die von ihm besetzten Ufer bzw. Gewässer in der Nachlaichzeit

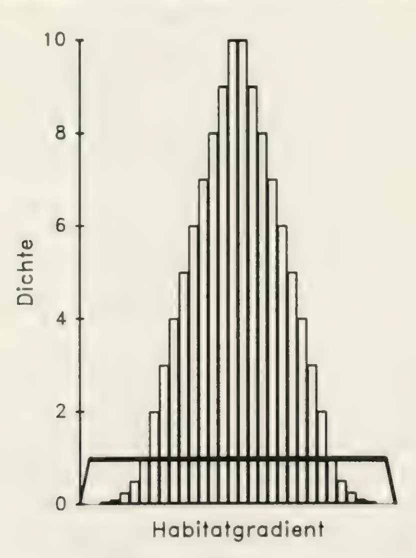


Abb. 1. Theoretisches Beispiel der Dichteverteilung einer Art über einen Habitatgradienten. Würde man nur die An- oder Abwesenheit dieser Art über den Gradienten bestimmen (Linie in Abb.), dann bekäme man aus den so gewonnenen Daten keine Information zur Bedeutung dieses Habitatfaktors. – Theoretical example of density variation of a species along a habitat gradient. If one would only measure presence/absence of this species along this gradient (line in Abb.), no information about the importance of this habitat factor would be available in that data.

näher zu beleuchten. Die Ansprüche des „Wasserfrosches" an sein Laichgewässer bleiben unberücksichtigt, sofern diese nicht mit dem Sommerlebensraum identisch sind.

2. Material und Methode

2.1. Definition der verwendeten Artnamen

Eine eindeutige morphologische Abtrennung von *Rana lessonae* und *„Rana esculenta"* ist nach Hemmer (1977), Blab (1986) und Baehr (1987) nicht möglich, da sich vor allem die triploide Form von *„Rana esculenta"* in der morphologischen Bandbreite nahezu vollständig mit *Rana lessonae* überschneidet. Daher wurde bei der Datenerhebung nicht zwischen *„Rana esculenta"* und *Rana lessonae* unterschieden. Tab. 1 gibt eine kurze Definition der hier verwendeten Artnamen.

Tab. 1. Definition der verwendeten Artnamen. – Definition of the used species names

Seefrosch	=	*Rana ridibunda*
Teichfrosch	=	*Rana lessonae*
Wasserfrosch	=	*„Rana esculenta"*
„Wasserfrosch"	=	*„R. esculenta" / R. lessonae*
Grünfrosch	=	*R. lessonae / "R. esculenta" / R. ridibunda*

2.2 Untersuchungsgebiet und Untersuchungszeitraum

Insgesamt wurden 105 Gewässer in Nordbayern näher untersucht. 37 Gewässer liegen im Landkreis Bayreuth bzw. im nordwestlichen Teil des Landkreises Neustadt an der Waldnaab, 68 untersuchte Feuchtbiotope gehören zum Landkreis Lichtenfels oder zum nördlichen Teil des Landkreises Bamberg.

Die Erfassung der Gewässer erstreckte sich im Jahr 1987 vom 1. Juli bis 2. August, 1988 wurden die Begehungen zwischen dem 26. Mai und dem 8. August durchgeführt. Aufgrund der günstigen Witterung im April und Mai 1988 ist anzunehmen, daß beide Untersuchungszeiträume in die Nachlaichzeit des „Wasserfrosches" fielen. Tatsächlich wurde während der Untersuchung kein Laich mehr festgestellt. Nur an einem Gewässer konnten noch am 18. Juni 1988 „Wasserfrösche" in Kopula beobachtet werden, an einem zweiten Gewässer schien sich die Laichkolonie nur teilweise aufgelöst zu haben.

2.3 Erfassungsmethode

2.3.1 Auswahl der Gewässer und Einteilung der Uferstreifen

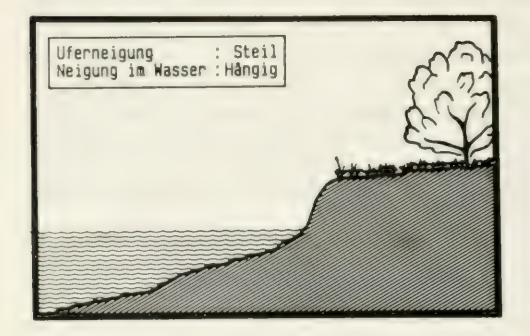
Bei der Auswahl der Gewässer blieben bereits vorhandene Kenntnisse über deren Amphibienbestand unberücksichtigt. Es wurde lediglich versucht, Gewässser von möglichst unterschiedlicher Größe, Tiefe und Vegetationsstruktur zu erfassen. Gewässer, bei denen ein Großteil des Ufers aufgrund möglicher Störungen oder aus methodischen Gründen nicht erfaßt werden konnte, blieben unberücksichtigt.

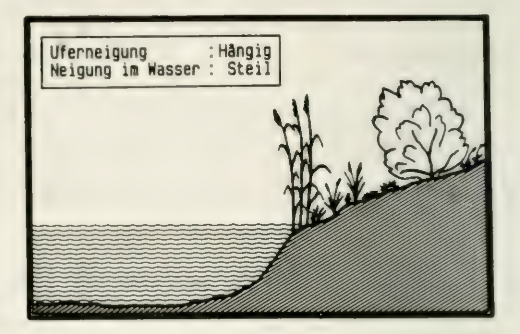
Das jeweilige zu untersuchende Gewässer wurde skizziert und der Uferbereich in Abschnitte eingeteilt, soweit sich das Ufer in einem oder mehreren zu erfassenden Parametern (siehe 2.3.3) unterschied. Uferstreifen wurden nicht aufgenommen, wenn eine Begehung oder eine sinnvolle Erfassung der „Wasserfrösche" nicht möglich war. Bei der Festlegung der Uferstreifen wurde versucht, eine Länge von 10 m nicht zu unterschreiten (Verringerung von Randeffekten).

2.3.2 Erfassung der „Wasserfrösche"

Durch langsames Abgehen der Gewässerränder wurden am Uferrand, im Wasser sitzende sowie rufende „Wasserfrösche" erfaßt. Insgesamt wurden nachgewiesen: 58 rufende „Wasserfrösche", 223 Tiere im Wasser und 1196

am Ufer sitzende „Wasserfrösche". Diesjährige Tiere blieben unberücksichtigt. Bei wolkigem Wetter ging die Beobachtbarkeit der Wasserfrösche um mehr als 50 % zurück, daher wurden für die Auswertungen nur Beobachtungsgänge bei sonnigem Wetter herangezogen.





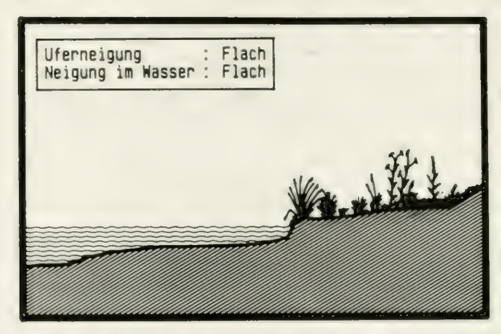


Abb. 2. Skizze zur Schätzung der beiden Parameter Neigung im Wasser und am Ufer. – We estimated the slope of the shore above and below water according to this figure.

2.3.3 Erfassung der Habitatparameter

Für die einzelnen Uferstreifen wurden erfaßt: * Nutzung; * Gewässertiefe;* Gewässerfläche;* Uferneigung; (abgeschätzt anhand eines 1 m breiten Uferstreifens; vgl. Abb. 2);* Neigung im Wasser (vgl. Abb. 2);* Beschattung (geschätzt in Schritten von 10 %),* Entfernung zum Wald (mittlere Entfernung zum nächsten Wald, Feldgehölz oder Baumreihe);* Exposition (soweit möglich);* Bewuchs im Wasser (Deckungsgrad der Höheren Pflanzen und der Algenwatte bis zu 5 m Entfernung vom Ufer);* Bewuchs am Ufer: – Dichte der Vegetation (eingeteilt in keine, vereinzelt, schütter, mäßig dicht, sehr dicht), – Höhe der Vegetation (Mittelwert aus den Höhen der einzelnen Vegetationsgruppen), – Anteil einzelner Pflanzengruppen bzw. Gesellschaften (in %, z. B. Wiese, Ried).

Nutzung, Fläche und Tiefe beziehen sich immer auf das gesamte Gewässer. Die anderen Parameter konnten dagegen für jeden Uferstreifen individuell geschätzt werden.

2.4 Auswertung

Jeder Uferstreifen wurde in der Berechnung nur einmal berücksichtigt. Fanden mehrere Begehungen bei sonnigem Wetter statt, wurde aus den Beobachtungsdaten der Mittelwert gebildet.

Über 50 % der Uferstreifen waren nicht mit „Wasserfröschen" besetzt. Die Dichteverteilung war zudem extrem linkssteil. Deshalb wurden für alle parametrischen Statistiken die Zählwerte logarithmiert (log [Dichte pro 10 m + 1]).

Über univariate Varianzanalysen wurde zuerst die Abhängigkeit der Amphibiendichte von den einzelnen Parametern bestimmt. Dazu wurden die aufgenommenen Werte in Gruppen zusammengefaßt, sofern nicht der Erfassungsmodus der Parameter selbst eine sinnvolle Einteilung lieferte. Die Einteilungsklassen sowie die Signifikanz möglicher Gruppenunterschiede (P) ist in den jeweiligen Abbildungen angegeben.

Univariate Analysen können aber zu Fehlinterpretationen führen, da einzelne Habitatparameter mit Sicherheit korreliert sind. Um dieses Problem zu umgehen, wurde die Korrelationsmatrix (Gewässerfläche log-transformiert!) der Habitatparameter einer Hauptkomponentenanalyse mit anschließender Varimax-Rotation (Bortz 1985) unterzogen, um unabhängige Faktoren zu extrahieren. Ebenso wie die ursprünglichen Variablen wurden auch diese Faktorenwerte einzelner Uferstreifen auf ihren Einfluß auf die Häufigkeit der „Wasserfrösche" mittels Varianzanalyse untersucht. Dazu wurde jeder Faktor in 10 Gruppen mit jeweils gleicher Zahl von Beobachtungswerten eingeteilt. In eine Hauptkomponentenanalyse können natürlich nur Parameter mit zumindest nominaler Skala eingebracht werden, daher blieben die Parameter Nutzung und Exposition unberücksichtigt.

Zur größeren Anschaulichkeit wurden für die graphische Darstellung die Mittelwerte aus den logarithmierten Dichtewerten wieder delogarithmiert. Sie entsprechen daher einem geometrischen Mittelwert. Auch der 95 %-Vertrauensbereich ist in den Abbildungen eingezeichnet.

Alle Auswertungen der Daten wurden mittels SPSS/PC+ durchgeführt (Norušis 1986).

3. Ergebnis und Diskussion

Mit einer Höhenlage zwischen 250 m und 500 m lagen die 105 untersuchten Gewässer (429 Uferstreifen) innerhalb der Höhenverbreitung des Wasserfrosches. Die Höhenlage wurde daher nicht weiter in die Auswertung einbezogen. Die Hälfte der Gewässer war mit Wasserfröschen besetzt.

Aufgrund der Bewölkung konnten nur 78 Gewässer (292 Uferstreifen) zur Auswertung herangezogen werden. An ihnen lag das geometrische Mittel der Amphibiendichte bei 0,78 Tieren pro 10 m Ufer.

3.1 Vergleich der „Wasserfrosch"-Dichten 1987/88

Ein Vergleich der Zählwerte aus dem Jahre 1987 mit den Werten von 1988 sollte zum einen Schwankungen der Populationsdichten (vgl. Blab 1986) zwischen den beiden Untersuchungsjahren aufzeigen und zum anderen eine Aussage über die Reproduzierbarkeit der gewonnenen Daten liefern. Für 21 Gewässer (65 Uferstreifen) lagen Aufnahmen aus beiden Jahren vor. Im Jahre 1987 konnten auf insgesamt 2615 m Uferlänge 385 „Wasserfrösche" gezählt werden, 1988 waren es 320 Tiere.

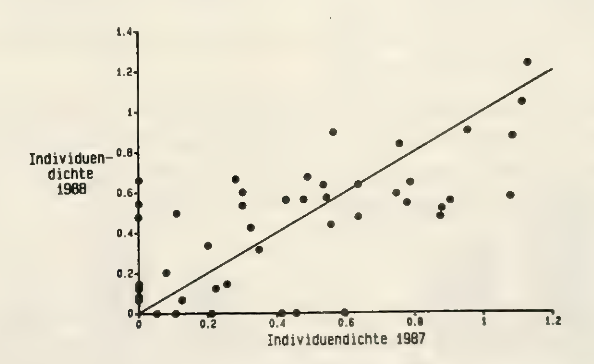


Abb. 3. Vergleich der „Wasserfrosch-"Dichten (log [Dichte pro 10 m + 1]) entlang derselben Transekte 1987 und 1988. Die Winkelhalbierende soll einen besseren Vergleich der beiden Jahre ermöglichen. – Comparsion of the density of the „*Rana esculenta*"/*lessonae* complex along the same transects in 1987 and 1988. Line indicates a slope of 1.

Der Korrelationskoeffizient für die Zählraten der beiden Jahre (log-Daten; Abb. 3) ist mit 0,67 hochsignifikant ($P < 0,001$). Die Steigung nach der „reduced major axis"-Methode (Rayner 1985) beträgt 0,88 (95 %-Vertrauensbereich: 0,62 bis 1,26), wohingegen die Steigung mittels gängiger „least square"-Methode mit 0,59 deutlich niedriger liegt. In diesem Fall liefert die „reduced major axis"-Methode eine sinnvollere Aussage als die übliche Regressionsgerade, da X- und Y-Werte Variablen mit Fehlern darstellen. Regressionsanalysen mittels „least square"-Methode verlangen X-Werte ohne Fehler! Der Vertrauensbereich der Steigung schließt den Wert 1 mit ein und man muß daher davon ausgehen, daß die Zählwerte zwischen den beiden Jahren proportional verlaufen.

Somit läßt sich zusammenfassend sagen: 1. Zwischen beiden Untersuchungsjahren gab es keine drastischen Verschiebungen der Populationsdichten an den untersuchten Gewässern; die Zählwerte beider Jahre brauchen daher nicht getrennt ausgewertet werden. 2. Die verwendete Zählmethode liefert reproduzierbare Ergebnisse.

3.2 Einfluß der Parameter auf die „Wasserfrosch"-Dichte im einzelnen

3.2.1 Nutzung

Die „Wasserfrösche" zeigten eine deutliche Präferenz für Karpfenteiche (Abb. 4a), wogegen bei Fischteichen mit gemischtem Besatz die Amphibiendichte um etwa 40 % sank. In Forellenteichen waren kaum Wasserfrösche anzutreffen. Auffällig war die geringe Anzahl von Fröschen in ungenutzten Gewässern, die, genauso wie anderweitig genutzte Wasserflächen, nur 25 % der Dichten von Karpfenteichen aufwiesen.

Neben der Erdkröte sind es vor allem „Wasserfrösche", die in Fischteichen hohe Stetigkeiten erreichen. Insbesondere in Karpfenzuchtgebieten stellen sie oft die häufigste „Art" (vgl. Stöcklein 1980, Dorn & Mann 1987). So zählt Filoda (1981) für den Wasserfrosch folgende Gründe auf:

* Die Laichzeit liegt im Sommer. Die im Herbst entfernte Vegetation hat sich regeneriert, die Larven finden Schutz und den Fischen steht ein größeres Angebot an Wasserinsekten zur Verfügung.
* Wasserfrosch-Quappen erreichen schnell eine Größe, ab der sie von vielen Fischen nicht mehr angenommen werden.
* Fischteiche sind tiefer als natürliche Kleingewässer.
* Für Karpfenteiche führt Clausnitzer (1983) zusätzlich folgende Argumente an:
* Fischfutter bietet den Larven reiches Nahrungsangebot.
* Das warme Wasser fördert ihre Entwicklung.
* Karpfenteiche sind häufig in Gruppen angelegt. In Teichen mit vorgestreckten Karpfen können sich die Kaulquappen ohne Feinddruck entwickeln.

Im allgemeinen sind „Wasserfrösche" kaum an Forellenteichen anzutreffen. Dies bestätigen auch unsere Zählungen. Bei der weiteren Auswertung der einzelnen Habitatparameter blieben Forellengewässer unberücksichtigt, da die geringe Dichte an ihren Ufern wohl weniger auf die Habitatstrukturen als vielmehr auf den hohen Prädatorendruck zurückzuführen ist.

3.2.2 Tiefe

An allen 12 Gewässern mit einer Tiefe bis 0,5 m konnten keine „Wasserfrösche" nachgewiesen werden. Die höchsten Amphibiendichten erreichten Gewässer im Tiefenbereich zwischen 0,9 und 1,5 m (Abb. 4b).

Auf die Präferenz des „Wasserfrosches" für größere Wassertiefen haben bereits verschiedene Autoren hingewiesen (Rühmekorf 1958, Stöcklein 1980, Filoda 1981). Vor allem die höhere Austrocknungswahrscheinlichkeit und das Durchfrieren flacher Gewässer stehen dabei im Vordergrund:

Beim Austrocknen der Gewässer können die „Wasserfrösche" zwar zum Landleben übergehen, es gibt aber Hinweise, daß sie während des Landlebens besonders anfällig für Parasiten sind (Blab 1986). Auch die in kleinen Gewässern lebende Gelbbauchunke verbringt die Frühjahrs- und Sommermonate

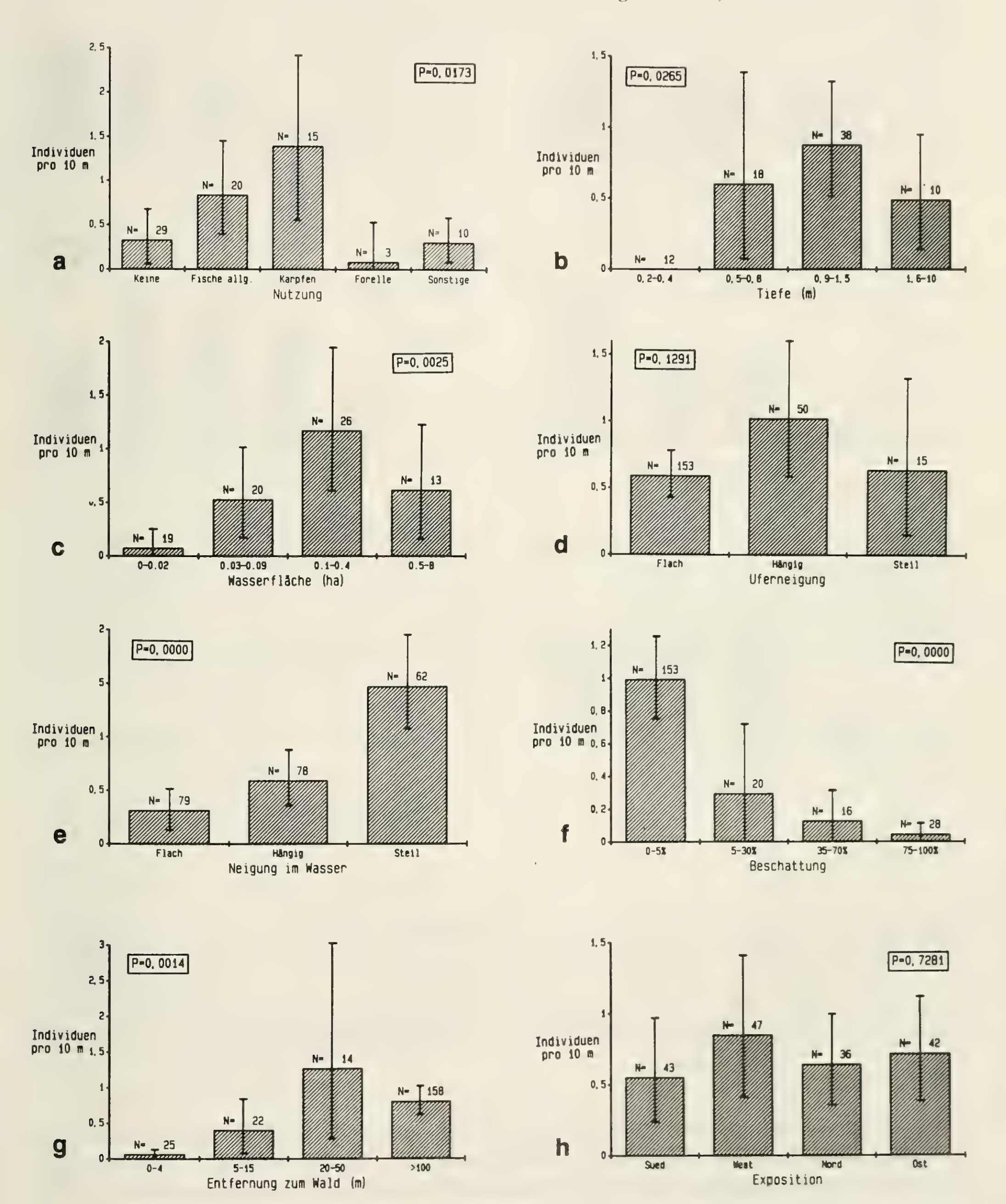
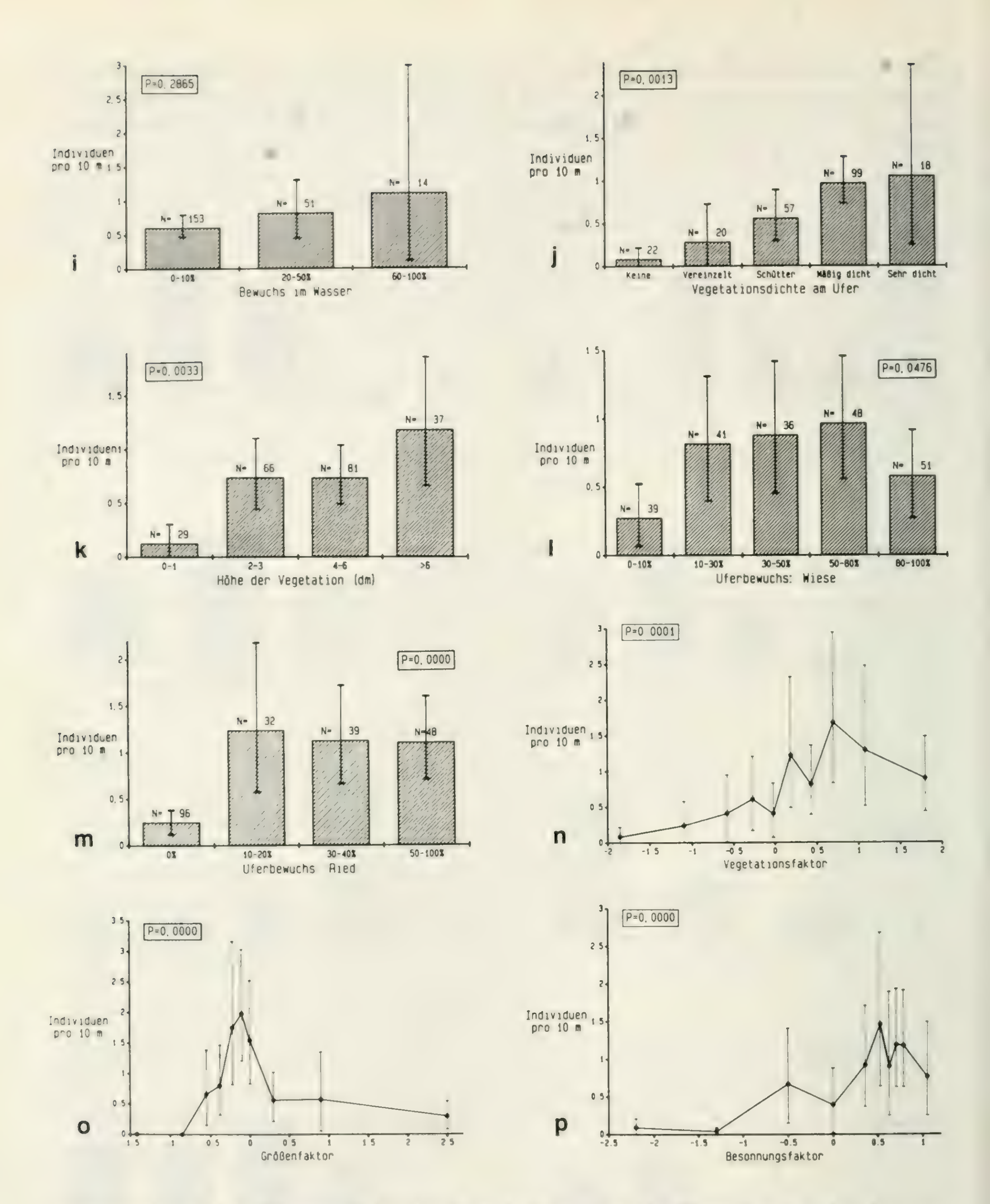


Abb. 4. Einfluß der einzelnen Habitatparameter auf die Dichte des „Wasserfrosches". Näheres siehe Text. Der Probenumfang ist über den Säulen angegeben. – Influence of several habitat factors on the density of the „*Rana esculenta*"/*lessonae* complex. For details see text. Sample size is indicated above the bars.



vorwiegend im und am Wassser. Sie ist jedoch wanderfreudiger als der Wasserfrosch und sucht – insbesondere nach Regenfällen – des öfteren neue Habitate auf.

Die späte Laichzeit und lange Larvalentwicklung des „Wasserfrosches" machen vor allem die Brut anfällig für das Trockenfallen der Gewässer. Zwar liegt der Laichbeginn der Gelbbauchunke ähnlich spät, doch ist ihre Larvalentwicklung kürzer und die Fähigkeit, mehrmals abzulaichen, gleicht den Verlust durch Austrocknen aus (vgl. Diesener & Reichholf 1985).

Inwieweit die Überwinterung bei der Auswahl der Gewässer eine Rolle spielt, läßt sich schwer abschätzen. Der an Land überwinternde Teichfrosch zeigt eine Tendenz zu kleineren Gewässern (Günther 1985, Arnold & Burton 1983, Diesener & Reichholf 1985, Herrn 1978), während der Seefrosch tiefere Gewässer bevorzugt. Der Wasserfrosch verhält sich sowohl bei der Überwinterung als auch in der Habitatpräferenz intermediär. Für den relativ hoch gelegenen Kanton Bern stellt Grossenbacher (1977) eine bevorzugte Tiefe ab einem Meter fest, während Blab (1986) für die planare bis colline Höhenstufe bevorzugte Wassertiefen ab 0,4 m angibt. Andeutungsweise zeigt sich aus diesen Ergebnissen und unseren Auswertungen eine Zunahme der bevorzugten Gewässertiefe mit der Meereshöhe, eventuell eine Rückversicherung gegen das mögliche winterliche Durchfrieren.

Frühlaicher wie der Grasfrosch sind auf Flachwasserbereiche angewiesen, die sich frühzeitig erwärmen. Für den spät laichenden „Wasserfrosch" ist die baldige Erwärmung des Gewässers von eher untergeordneter Bedeutung. So konnten Schmidtler & Gruber (1980) noch in Gewässern mit einer Sommertemperatur von 14° C Wasserfrösche nachweisen. Das Absinken der „Wasserfrosch"-Dichte in großen Gewässern könnte aber auf die träge Erwärmung großer Wassermassen zurückzuführen sein.

3.2.3 Wasserfläche

Eindeutig bevorzugt wurden Gewässer mit einer Fläche zwischen 0,1 und 0,4 ha, an ihren Ufern waren doppelt so viele Frösche als an anderen Gewässern zu finden (Abb. 4c). Kleinstgewässer bis zu einer Größe von 0,02 ha waren dagegen kaum besiedelt.

Da mit der Vergrößerung der Wasserfläche auch meist eine Zunahme der Wassertiefe einhergeht ($r = 0{,}78$; $P < 0{,}001$), sind die Einflüsse von Tiefe und Wasserfläche nicht zu trennen. Ähnlich wie beim Parameter Tiefe finden sich eine Vielzahl von Autoren, die auf eine Präferenz des „Wasserfrosches" für größere Gewässer hinweisen (Großenbacher 1977, Fritz & Sowig 1979, Stöcklein 1980). Wird der „Wasserfrosch" als eine Art beschrieben, die in jedem Gewässer anzutreffen ist (z. B. Barnet 1978), so bleibt der Fortpflanzungserfolg meist unberücksichtigt. Blab et al. (1976) wiesen an kleineren Wasserstellen vorwiegend juvenile Tiere nach. Für Laichkolonien wird eine Mindestgröße des Gewässers von 0,1 bis 1 ha angegeben (Großenbacher 1977, Blab 1986).

3.2.4. Uferneigung

Zwischen Uferneigung und „Wasserfrosch"-Dichte konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden (Abb. 4d).

3.2.5. Neigung im Wasser

Hochsignifikant war die Präferenz für stärkere Neigung im Wasser (Abb. 4e). Lag die durchschnittliche „Wasserfrosch"-Dichte in hängigen Abschnitten doppelt so hoch wie bei flachen Gewässerabschnitten, so war sie im steilen Bereich gar fünfmal höher als bei flachen Ufertransekten.

Bei kleinflächigen Gewässern bedeutet schwache Neigung im Wasser zugleich eine geringe Tiefe. Die Ursachen für die geringe Besiedelung flacher Gewässer sind daher im Abschnitt 3.2.2 zu finden.

3.2.6 Beschattung

Schon eine Beschattung von 20% ließ die Dichte auf Werte von 5% gegenüber besonnten Uferstreifen absinken (Ab. 4f). Zwar ist die Vorliebe der Wasserfrösche für sonnige Gewässer allgemein bekannt, eine derart drastische Abnahme an Tieren bei nur teilweise beschatteten Uferabschnitten war aber nicht zu erwarten. So schreibt Günther (1985): „Nur sehr schattige Gewässer ... werden im allgemeinen nicht besiedelt." Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß sich nahezu alle Aussagen in der Literatur auf das gesamte Gewässer und nicht auf die einzelnen Uferabschnitte beziehen.

3.2.7 Entfernung zum Wald

Mit steigender Entfernung zum Wald oder zu Baumgruppen bis etwa 50 m nahm die Dichte zu. Bei größeren Entfernungen dagegen nahm die Dichte wieder ab (Abb. 4g). In der Klasse 50–100 m liegen keine Beobachtungen vor.

Bei geringer Entfernung ist die Nähe der Bäume gleichbedeutend mit einer starken Beschattung. Unter Bäumen finden sich aber auch geeignete Quartiere für den teilweise an Land überwinternden Wasserfrosch. Die überdurchschnittlich hohen Individuenzahlen an Ufern, die zwischen 20 und 50 m vom Wald entfernt liegen, lassen sich deshalb eventuell durch die Nähe von möglichen Winterquartieren erklären.

3.2.8 Exposition

Bei der Besetzung unterschiedlich exponierter Ufer gab es keinen signifikanten Unterschied (Abb. 4h).

3.2.9 Bewuchs im Wasser

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dichte der Wasservegetation und der Dichte des „Wasserfrosches" festgestellt werden (Abb. 4i).

Viele Autoren weisen dagegen auf die Vorliebe des „Wasserfrosches" für Wasservegetation hin. Großenbacher (1977) schreibt: „Hoch gesichert ist seine Vorliebe für Unterwasser-, Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation." Für Fritz & Sowig (1979) ist eine dichte Wasservegetation Voraussetzung für den „Wasserfrosch". Heusser (1961) differenziert: teppichbildende Vegetation wird vertikalen Vegetationselementen vorgezogen. Eine Aufspaltung der Wasservegetation in diese beiden Gruppen war mangels Datenmaterial nicht möglich. Blab et al. (1976) konnte bei einer Untersuchung von 824 Gewässern in keinem vegetationsfreien Teich Wasserfroschlaich nachweisen, obwohl diese „Art" eine Stetigkeit von 93 % erreichte. Dies deutet darauf hin, daß für die Fortpflanzung des „Wasserfrosches" Wasservegetation zwar unabdingbar ist, ihre Bedeutung in der Nachlaichzeit aber stark abnimmt.

3.2.10 Bewuchs am Ufer

Mit zunehmender Vegetationsdichte stieg die Zahl der beobachteten Wasserfrösche am Ufer (Abb. 4j). An dicht bewachsenen Abschnitten konnten zwölfmal so viele Tiere gezählt werden als an unbewachsenen. Sehr dichte und hohe Vegetation wurde jedoch aus methodischen Gründen nicht berücksichtigt. Die ersten drei Klassen des Parameters Vegetationsdichte werden nahezu ausnahmslos durch jüngere Gewässer repräsentiert. Die Ursachen geringer Amphibienpopulation sind sicherlich auch im Alter des Gewässers und der Besiedlungsgeschwindigkeit des „Wasserfrosches" zu suchen. Zum Einfluß der Vegetationsdichte finden sich nur wenige Aussagen: Fritz & Sowig (1979) und Meineke (1980) nennen eine dichte Ufervegetation als eine Voraussetzung für „Wasserfroschpopulationen", was der Beobachtung von Meisterhans & Heusser (1970) entspricht, daß „Wasserfrösche" eine mindestens fünf bis zehn Jahre alte Ufervegetation bevorzugen.

Im allgemeinen stieg die „Wasserfrosch"-Dichte mit zunehmender Vegetationshöhe an (Abb. 4k). Sehr niedrige Vegetation war vor allem an zwei Gewässertypen zu finden: an jungen Gewässern und an Fischteichen.

Bevorzugt wurden Uferstreifen mit einem Wiesenanteil zwischen 10% und 80% (Abb. 4l). Bei niedrigerem Wiesenanteil gingen die Amphibiendichten auf ein Drittel zurück, an Ufern mit höherem Wiesenanteil auf zwei Drittel. Wie schon oben bereits beschrieben, sind auch hier Ufer mit geringem Wiesenanteil vor allem an jungen Gewässern zu finden. Ufer mit sehr hohem Wiesenanteil umgeben meist intensiv genutzte, ausgeräumte Fischteiche.

Uferränder ohne Ried waren kaum besetzt (Abb. 4m). Im Gegensatz zur Wiese bietet das Ried ganzjährig eine Versteckmöglichkeit. Ufer mit einem hohen Riedanteil sind Zeichen für die relative Naturbelassenheit der Gewässer.

3.3 Multivariate Analyse

Fünf Hauptkomponenten mit einem Eigenwert größer 1 wurden extrahiert. Nach der Varimax-Rotation ergaben sich die in Tab. 2 angeführten Ladungen (L) der einzelnen Parameter auf die neuen Faktoren. Die ersten drei Faktoren können anhand ihrer Ladungen relativ einfach interpretiert werden, wohingegen die letzten beiden nicht oder nur schwer einer Interpretation zugänglich sind. Faktor 5 könnte man als Wasservegetationsfaktor bezeichnen. Der Verlauf der „Wasserfrosch"-Dichte entlang diesen Faktors ist aber U-förmig: Hohe „Wasserfrosch"-Dichten finden sich bei kleinen und großen Faktorenwerten. Die niederen Faktorenwerte werden ausschließlich durch Gewässer mit steiler Neigung im Wasser und ohne Wasservegetation, die hohen Faktorenwerte durch Gewässer mit flachem Ufer und viel Wasservegetation repräsentiert. Dieser Faktor ist daher eine Kombination von zwei Einflüssen und somit schwer interpretierbar. Die univariate Analyse des Einflusses der Wasservegetation auf die „Wasserfrosch"-Dichte ist damit eine völlig ausreichende Beschreibung. Zudem hat der Parameter Neigung im Wasser auch noch hohe Ladungen auf die Faktoren 1 und 2 und ist damit schwer einem Parameterkomplex zuzuordnen. Die Faktoren 4 und 5 bleiben in der weiteren Diskussion unberücksichtigt.

Abb. 5 zeigt die Einzelwerte der Dichte in Abhängigkeit von jeweils zwei Faktoren. Man beachte, daß Größe und Tiefe für die einzelnen Uferstreifen eines Gewässers immer gleich sind und daher eine strikte Unabhängigkeit der Daten nicht gewährleistet ist.

Tab. 2. Die Ladungen der einzelnen Habitatparameter auf die Faktoren. – Loading of habitat parameters on factors, extracted from the correlation matrix by principal components analysis, followed by a varimax-rotation.

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
Wasserfläche	0,14	0,90	−0,26	−0,01	0,04
Tiefe	0,02	0,88	0,06	−0,07	−0,01
Uferneigung	0,01	0,16	0,23	0,63	0,25
Neigung im Wasser	0,48	0,41	0,24	0,23	−0,38
Entfernung zum Wald	−0,01	−0,01	0,84	0,03	−0,04
Bewuchs im Wasser	0,16	−0,05	0,02	0,06	0,89
Wiesenanteil	0,16	−0,21	−0,07	0,81	−0,13
Riedanteil	0,70	−0,06	0,14	−0,60	0,04
Dichte der Vegetation	0,86	0,06	0,07	0,32	−0,04
Höhe der Vegetation	0,81	0,09	−0,11	−0,07	0,28
Beschattung	−0,07	0,04	−0,85	−0,03	−0,05
erklärte Varianz	22%	16%	15%	12%	9%

3.3.1 Faktor 1: ein Vegetationsfaktor

Im ersten Faktor findet vor allem die Beschaffenheit der Vegetation ihren Ausdruck: Höhe, Dichte und Riedanteile haben mit Ladungen von 0,7 bis 0,8 den stärksten Einfluß. Auch die Neigung im Wasser wird berücksichtigt (L = 0,48). Größere Werte der ersten Hauptkomponente sind daher Indi-

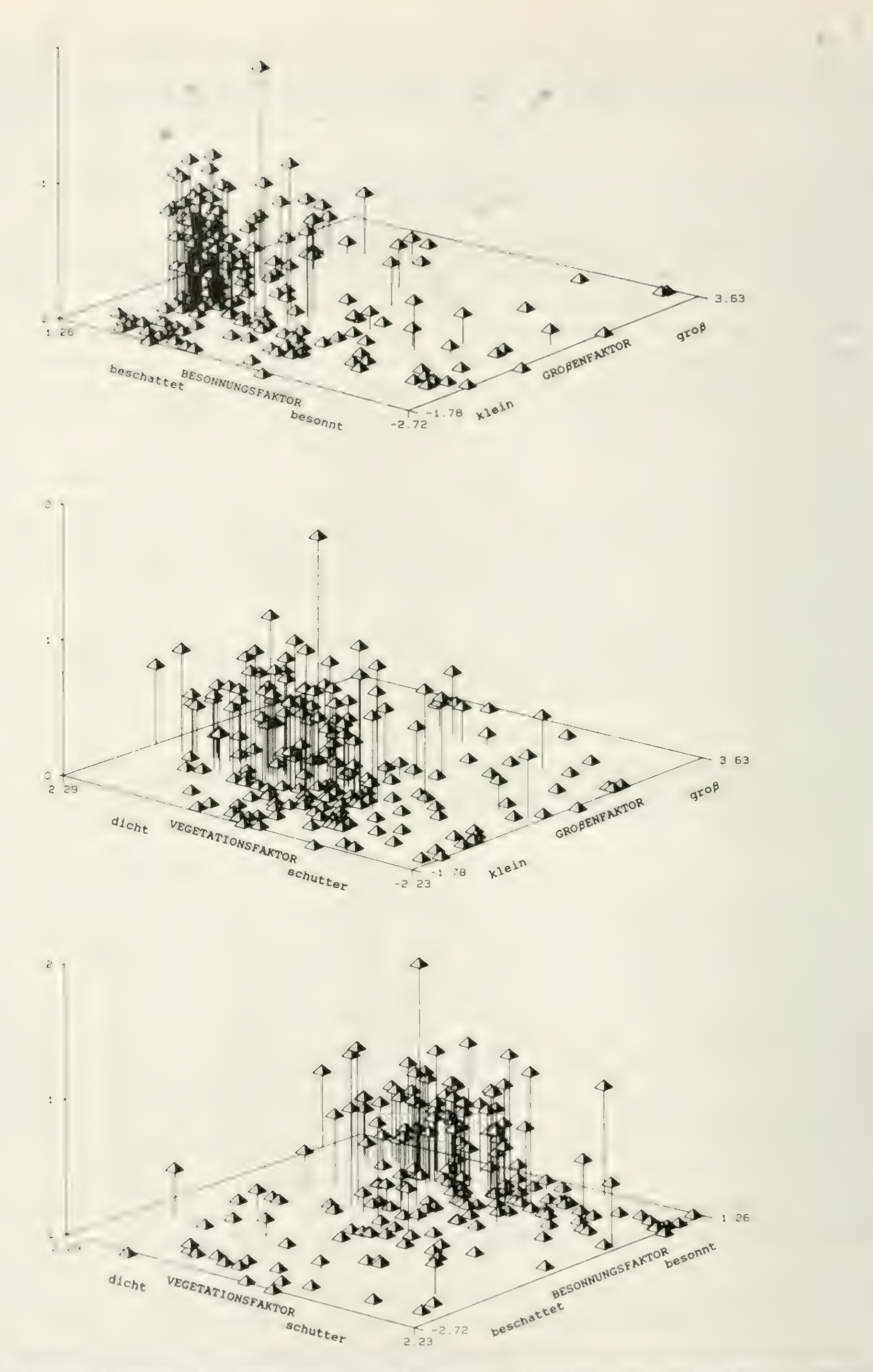


Abb. 5. Abhängigkeit der „Wasserfroschdichten" (log [Dichte pro 10 m + 1]) von jeweils zwei Faktoren. Details im Text. – Plot of the density of the *„Rana esculenta"/lessonae* complex in relation to factor scores.

kator einer gut ausgebildeten Ufervegetation, kleine Werte kennzeichnen vegetationsarme Abschnitte. Abb. 4n stellt den Einfluß dieses Vegetationsfaktors auf die Dichte dar. Bei gut ausgebildeter Ufervegetation zeigt sich eine erhöhte „Wasserfrosch"-Dichte.

3.3.2 Faktor 2: ein Größenfaktor

Dieser Faktor wird nahezu ausschließlich von der Wasserfläche (L = 0,90) und der Tiefe (L = 0,88) des Gewässers bestimmt. Einziger weiterer Parameter mit nennenswertem Einfluß ist die Neigung im Wasser (Tab. 2). Es zeigt sich eine deutliche Bevorzugung der Gewässer im mittleren Größenbereich (Abb. 4o und Abb. 5): In den drei Gruppen mit der höchsten Dichte lag die Wassertiefe zwischen 0,5 m und 1,2 m und die Wasserfläche zwischen 0,03 ha und 0,5 ha. Völlig gemieden wurden sehr kleine Gewässer. Die möglichen Gründe für das Dichteoptimum des „Wasserfrosches" wurden bereits in den Kapiteln 3.2.2 diskutiert.

3.3.3 Faktor 3: ein Besonnungsfaktor

Faktor 3 kann als Besonnungsfaktor interpretiert werden, denn er wird vorwiegend durch die Entfernung zum Wald (L = 0,84) und die Beschattung (L = 0,85) des Ufers charakterisiert. Mit steigenden Besonnungswerten erhöht sich die Zahl der Amphibien an den Uferstreifen (Abb. 4p).

3.4 Synopsis

Vereinfacht betrachtet gliedert sich der Lebensraum der Amphibien in Laichgewässer, Sommerlebensraum und Winterquartier. „Wasserfrosch"-Populationen leben zum größten Teil ganzjährig stationär an ihrem Laichgewässer (Feldmann 1981). Dennoch sind in Weihergebieten deutlich erkennbare Wanderaktivitäten zwischen den einzelnen Teichen festzustellen (Stöcklein 1980) und nicht jedes besetzte Gewässer ist als Laichhabitat zu werten (Bartmann et al. 1983). Auch überwintern „Wasserfrösche" nicht nur am, sondern auch im Gewässer (besonders *R. lessonae).* Daher lassen sich bei der Beschreibung der Habitatnische des „Wasserfrosches" die einzelnen Funktionskreise nicht deutlich trennen.

Parameter, die Eigenschaften des gesamten Gewässers beschreiben (Größe, Tiefe), können daher in ihrer Wirkung keinem bestimmten Funktionskreis zugeordnet werden. Auf der Ebene der Uferabschnitte ist dagegen eine Differenzierung der Ansprüche an das Laich- bzw. Sommerhabitat in einem gewissen Rahmen möglich, vor allem an Gewässern mit verschieden ausgestatteten Uferbereichen. Diese waren meist verschieden dicht besetzt und behielten den Unterschied in den zwei Untersuchungsjahren bei (vgl. Abb. 3). Somit können die Dichteunterschiede in den Uferstreifen als Habitatpräferenz in der Nachlaichzeit gewertet werden.

Tab. 3. Die Ansprüche des „Wasserfroschs" an Laichhabitat und Sommerlebensraum. Die Reihenfolge der einzelnen Faktoren im Sommer wurde über die ß-Gewichte aus einer ANOVA ermittelt. – Comparison of the habitat requirements of the *„Rana esculenta"/ lessonae* complex during and after breeding. The importance of the different factors after breeding was scored by the ß-statistics of a three-way ANOVA.

Laichgewässer	Sommerlebensraum	ß
Besonnung	Gewässergröße	0,37
Wasservegetation	Besonnung	0,26
Gewässergröße	Struktur der Ufervegetation	0,24

Tab. 4. Mittlere Faktorenwerte für einzelne Nutzungstypen der Gewässer. – Mean factor scores of transects with different types of usage by man.

Nutzung	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Keine	−0,28	−0,76	−0,27
Fische[1]	0,39	0,05	0,31
Karpfen	0,43	0,03	0,06
Sonstige[2]	−0,77	1,71	−0,08

[1] alle Gewässer, in denen neben Karpfen auch noch andere Arten (Hecht, Forelle, Zander) gehalten wurden;
[2] Zusammenfassung von Angelteichen, Badeteichen, Kiesabbau usw.

In Tab. 3 werden die Ansprüche des „Wasserfrosches“ an sein Laichhabitat (nach Blab 1986) den Ansprüchen an seinen Sommerlebensraum gegenübergestellt. Zur Festlegung der Rangfolge wurde jede der drei Hauptkomponenten in fünf Klassen mit etwa gleicher Beobachtungszahl zerlegt. Alle drei Faktoren beschreiben signifikante Anteile der Varianz der „Wasserfrosch“-Dichte in einer dreifaktoriellen Varianzanalyse ($P > 0{,}003$) ohne signifikante Interaktionen ($P > 0{,}2$). ß-Gewichte geben daher eine objektive Möglichkeit, den Einfluß einzelner Faktoren zu bewerten (Norušis 1986). Insgesamt erklären alle drei Faktoren 34 % der Dichteschwankungen.

Wichtigster Faktor für den Sommerlebensraum ist die Gewässergröße. Die Besonnung des Gewässers bzw. Ufers ist sowohl während der Laichzeit als auch in der Nachlaichzeit Grundbedingung für die Eignung eines Gewässers als „Wasserfrosch“-Habitat. Die Wasservegetation ist dagegen vorwiegend in der Laichzeit von Bedeutung, während gut strukturierte Ufervegetation in der Nachlaichzeit an Gewicht gewinnt.

Unsere Analyse der autökologischen Habitatnische des „Wasserfrosches“ ermöglicht es mit drei einfachen Kriterien (Gewässergröße, Besonnung und Ufervegetation) die Eignung eines Gewässers für den „Wasserfrosch“ – zumindest als Sommerlebensraum – vorherzusagen. Abweichungen von dieser Vorhersage können dazu benutzt werden, um entweder weitere autökologische Ansprüche des Wasserfrosches herauszuarbeiten oder die Bedeutung biotischer Faktoren (Räuber und Konkurrenten) näher zu analysieren.

In Tab. 3 sind die mittleren Werte der ersten drei Faktoren einzelner Nutzungstypen der Gewässer angegeben. Die mittleren Faktorenwerte für Karpfenteiche zeigen deutlich, daß diese Gewässer alle wichtigen Habitatvoraussetzungen für den „Wasserfrosch“ erfüllen. Die hohe Stetigkeit des „Wasserfrosches“ in Karpfenzuchtgebieten (Dorn & Mann 1987) sowie die von uns gefundenen hohen Dichten des „Wasserfrosches“ in Karpfenteichen (Abb. 4a) zeigen, daß unsere Analyse zumindest lokal gute Vorhersagen über die Verbreitung des „Wasserfrosches“ ermöglicht. Interessant ist nun, daß Gewässer mit gemischtem Fischbesatz im Mittel ähnliche Faktorenwerte aufweisen wie Gewässer mit Karpfenzucht. Die Besonnung ist sogar eher günstiger, verglichen zu den Werten an Karpfenteichen. Trotzdem ist die mittlere Wasserfroschdichte an Gewässern mit gemischtem Fischbesatz deutlich niedriger (Abb. 4a). Eine einfache Erklärung liegt im Prädatorendruck durch räuberische Fischarten in diesen Gewässern.

An diesem Beispiel zeigt sich der Vorteil einer autökologischen und zudem quantitativen Beschreibung der Habitatnische einer Art. Durch Vergleich von Gewässern mit ähnlicher Nischenstruktur werden weitere Einflüsse deutlich herausgestellt sowie alternative Erklärungsmöglichkeiten erheblich eingeschränkt. Synökologische Interpretationen verlassen die spekulative Ebene und werden auf eine feste, empirische Basis gestellt (James et al. 1984).

4. Zusammenfassung

Anhand einer einfachen Dichteabschätzung wurde versucht, die autökologische Habitatnische des „Wasserfrosches" in der Nachlaichzeit näher zu beleuchten. Die Auswertung der bei sonnigem Wetter erfaßten Daten mittels Varianz- und Hauptkomponentenanalyse zeichnet folgendes Schema für den Sommerlebensraum: 1. Gewässer mit einer Tiefe unter 0,5 m und einer Wasserfläche geringer als 0,05 ha werden gemieden. Günstig sind Gewässer mittlerer Größe und Tiefe. 2. Ein weiterhin wichtiger Faktor bei der Auswahl der Ufer ist deren Besonnung und 3. eine gut ausgebildete Ufervegetation. 4. Die Wasservegetation scheint im Sommerlebensraum eine eher untergeordnete Rolle zu spielen. 5. Extensiv genutzte Karpfenteiche erfüllen diese Kriterien und gehören damit zu den wichtigsten Sommerlebensräumen des „Wasserfrosches" im Untersuchungsgebiet.

5. Literaturverzeichnis

Arnold, E. N. & J. A. Burton 1983. Pareys Reptilien- und Amphibienführer. – Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin

Baehr, M. 1987. Zur Biologie einheimischer Amphibien und Reptilien. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **41:** 7–70

Barnet, H. 1978. Bisherige Ergebnisse der Amphibien- und Reptilienerfassung. – Mitt. Arbeitsgem. Natursch. Wangen Allgäu **1:** 40–48

Bartmann, W., Dörr L., Klein R., Twelbeck, R. & H. Veith 1983. Zur Bestandssituation der Amphibien in Rheinhessen. Mainzer Naturw. Archiv Beiheft **2:** 1–104

Beebe, T. J. 1985. Discriminant analysis of amphibian habitat determinants in south-east England. – Amphibia-Reptilia **6:** 35–43

Blab, J., Kaufmann, R. & B. Stöcklein 1976. Vergleichende Untersuchung der Amphibienfauna des Regnitzbeckens u. des Mohrweihergebietes. – Bericht Naturf. Ges. Bamberg **51:** 1–13

–– 1986. Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **18:** 1–150

Bortz, J. 1985. Lehrbuch der Statistik. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo

Clausnitzer, H. J. 1983. Zum gemeinsamen Vorkommen von Amphibien und Fischen. – Salamandra **19:** 158–162

Diesener, G. & J. Reichholf 1985. Lurche und Kriechtiere. Mosaik-Verlag, München

Dorn, P. & W. Mann 1987. Amphibienkartierung im Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab 1986. – Mitt. LVAR **7:** 3–9

Feldmann, R. (Hrsg.) 1981. Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abh. Landesmuseum Naturkunde Münster **43** (4): 1–161

Filoda, H. 1981. Das Vorkommen von Amphibien in Fischgewässern des östlichsten Teils Lüchow-Dannenbergs. – Beitr. Naturk. Niedersachens **34:** 185–189

Fritz, K. & P. Sowig 1979. Verbreitung und Ökologie der Amphibien im Raum Lörrach. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. **49/50:** 219–257

Grossenbacher, K. 1977. Die Amphibien des Kantons Bern. Mitt. Naturf. Ges. Bern **34:** 1–64

Günther, R. 1985. Anura. In: Engelmann, E.: Die Lurche und Kriechtiere Europas. – Neumann-Verlag, Leipzig Radebeul

Hansmann, A. 1857. Die Sylvien der Insel Sardinien. Naumannia **7:** 404–429

Hemmer, H. 1977. Studien an einer nordwestdeutschen Grünfroschpopulation als Beitrag zur Bestimmungsproblematik und zur Rolle der Selektion im *Rana esculenta*-Komplex. – Salamandra **13:** 166–173

Herrn, C. P. 1978. Feuchtbiotopkartierung in der Region Mittlerer Neckar. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. **11:** 207–213

Heusser, H. 1961. Die Bedeutung der äußeren Situation im Verhalten einiger Amphibienarten. – Rev. Suisse Zool. **68:** 1–39

James, F. C., Johnston, R. F., Wamer, N. O., Niemi, G. J. & W. J. Boecklen 1984. The Grinnellian niche of the wood trush. – Am. Nat. **124:** 17–30

Meineke, T. 1980. Untersuchung zum Vorkommen der Grünfrösche *(R. ridibunda, R. lessonae, R. esculenta)* im Raum Harzberg am Harz und Northeim (Süd-Niedersachsen). – Beitr. Naturk. Niedersachsen **33:** 44–55

Meisterhans, K. & H. Heusser 1970. Amphibien und ihre Lebensräume. – Natur und Mensch **12:** 162–173

Norušis, M. J. 1986. SPSS/PC+. – SPSS inc., Chicago, Illinois

Rayner, J. M. V. 1985. Linear relationships in biomechanics; the statistics of scaling functions. – J. Zool. Lond. (A) 206: 415–439

Rühmekorf, E. 1958. Beiträge zur Ökologie mitteleuropäischer Salientia. – Z. Morph. Ökol. Tiere **47:** 1–19

Schmidtler, J. F. & U. Gruber 1980. Die Lurchfauna Münchens. – Schr. R. Natursch. u. Landschaftspfl. **12:** 105–139

Stocklein, B. 1980. Untersuchung an Amphibienpopulationen am Rande der mittelfränkischen Weiherlandschaft unter besonderer Berücksichtigung der Knoblauchkröte *(Pelobites fuscus* Laur.). – Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg

SPIXIANA	14	2	229–234	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Plica nigra, ein neuer Leguan vom Guaiquinima Tepui (Venezuela)

(Sauria, Iguanidae)

Von **Helmut Mägdefrau**

Mägdefrau, H. (1991): *Plica nigra,* a new lizard from the Guaiquinima Tepui (Venezuela) (Sauria, Iguanidae). – Spixiana **14/2:** 229–234

A description of a new species of the genus *Plica* Gray 1831 is given: *Plica nigra,* spec. nov. This species is closely related to *Plica plica* and characterised by a complete black upside with only small light spots. The new species differs also from *Plica plica* in smaller size and specific behaviour. It was found only on the top of the Guaiquinima Tepui (Venezuela) on the rocks along a river at an altitude of 780 m.

Key words: Sauria; Iguanidae; *Plica nigra,* spec. nov.; taxonomy; Venezuela.

Dr. Helmut Mägdefrau, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Die Gattung *Plica* Gray 1831 wurde erst in jüngerer Zeit von Etheridge (1970) revidiert. Bisher sind zwei Arten, *P. plica* (Linnaeus 1758) und *P. umbra* (Linnaeus 1758), bekannt. Während einer Expedition auf den Guaiquinima Tepui im Februar 1990 wurde eine weitere Art entdeckt, die bezüglich ihrer Morphologie *P. plica* sehr ähnlich ist, sich in Größe und Färbung jedoch erheblich von dieser unterscheidet.

Plica nigra, spec. nov.

Abb. 1–3

Typen. Sie befinden sich in Maracay (EBRG), München (ZSM) und Stuttgart (SMNS). Holotypus: juv., Guaiquinima Tepui (Venezuela) 63°33′40″ W, 5°45′50″ N, 780 m NN, col. H. Mägdefrau Febr. 1990. – Paratypen: 4 Exemplare, EBRG – 2519, ZSM 97/1990a, ZSM 97/1990b, ZSM 97/1 990c, SMNS 7817, alle mit Daten wie Holotypus, Col. SMNS 7817 jedoch A. Schlüter.

Derivatio nominis. *Plica,* lat., Falte, bezieht sich auf die gut sichtbaren Hautfalten längs des Körpers; *nigra,* lat., schwarz, beschreibt die Grundfärbung der Oberseite.

Diagnose. Eine mittelgroße Echse mit einer Gesamtlänge bis 275 mm. Körper und Kopf stark abgeflacht. Hals stark eingezogen, mit Gruppen vergrößerter, stacheliger Schuppen besetzt. Rückenkamm vom Nacken bis mindestens zum ersten Schwanzviertel. Lateralfalte. Gesamtes Tier oberseits schwarz mit kleinen hellen Flecken, unterseits weiß bis lachsfarben.

Beschreibung

Holotypus: Jungtier mit einer Kopf-Rumpflänge von 67 mm, Schwanzlänge 116 mm. Kopf groß, stark abgeflacht, Kopflänge 30% der Kopf-Rumpflänge, Kopf 1,3mal so lang wie breit. Kopf so lang





Abb. 1. und 2. *Plica nigra,* spec. nov. Holotypus, vom Gipfelplateau des Guaiquinima Tepuis (5°45′50″ N, 63°33′40″ W). 1. Dorsalansicht; 2. Ventralansicht.

wie die Tibia. Hals stark eingezogen. Vordere Zähne konisch, seitliche Zähne dreispitzig. Die „Eckzähne" im Oberkiefer schwach vergrößert. Rostrale rechteckig, fünfmal so breit wie hoch, von oben sichtbar. Rostrale rückwärtig begrenzt durch 5 (Paratypen: 4–5) kleine Schuppen, seitlich durch die ersten beiden Supralabialia. 4 große Supralabialia, das letzte unter dem Zentrum des Auges. Nasale oval mit dorsolateraler Nasenöffnung. Nasale vom Rostrale und ersten Supralabiale durch eine Schuppenreihe getrennt. Lorealschuppen von unten nach oben an Größe zunehmend. 1 großes Canthale, vom Nasale durch 1 (Paratypen: 1–2) kleine Schuppe getrennt. Canthus rostralis deutlich ausgeprägt.

5 (Paratypen: 5–8) deutlich vergrößerte, gekielte Subokularia, von den Supralabialia durch vier (Paratypen: 3–4) Reihen von Schuppen getrennt. Temporalregion mit rhomboiden, gekielten Schuppen, deren Spitzen nach vorne gerichtet sind. Ohröffnung oval, so groß wie das Interparietale, mit einer dornig beschuppten vorderen und einer glatten hinteren Begrenzung. Trommelfell deutlich eingesenkt und gut sichtbar. Augenlider mit kleinen Schuppen. Pupille rund. Schuppen auf der Schnauze klein, nach hinten größer werdend, unregelmäßig geformt, leicht konisch oder gekielt.

Supraorbitalhalbkreise deutlich, bestehend aus links 11, rechts 8 (Paratypen: 8–12) meist gekielten Schuppen; sie berühren sich in der Mitte. Interparietale groß, etwa dreieckig, $^1/_3$ (Paratypen: $^1/_3$–$^1/_4$) so breit wie der Kopf, durch eine Schuppenreihe von den Supraorbitalhalbkreisen getrennt. Supraokularregion mit 5 (Paratypen: 5–6) seitlich verbreiterten Schuppen, durch 2–3 Reihen kleiner Schuppen von den Supraorbitalhalbkreisen und den Supraciliaria getrennt. 5 vergrößerte nach hinten innen gerichtete und 2 nach vorn gerichtete Supraciliaria; sie sind innen und außen durch eine Reihe vergrößerter Schuppen begrenzt und bilden mit den Supraciliaria und dem Canthale eine hervorspringende Kante.

Menthale klein, breiter als lang, rückseitig begrenzt durch 4 (Paratypen: 3–4) kleine Schuppen. Links 5, rechts 6 (Paratypen: 4–6) meist stark vergrößerte rechteckige Infralabialia, die vordersten am größten. Kinnschuppen klein, rhomboid und glatt, ihre vordere Begrenzung imbrikat. Schuppen auf der Kehle noch kleiner, imbrikat und stachelig. Kehle mit 1 Längs- und 2 Querfalten, deren vordere seitlich am Hals hochzieht. Die hintere, unmittelbar folgende Querfalte zieht, über den Oberarm hinweg, dorsolateral den gesamten Körper entlang. Auf der Seite des Halses 3 Gruppen vergrößerter Schuppen mit ausgeprägten Stacheln, 2 davon dorsocaudal und 1 ventral der Ohröffnung. Ein Rükkenkamm, 4 Schuppen hinter dem Interparietale beginnend, reicht bis auf das erste Viertel des Schwanzes und ist am Nacken am größten. Dieser Kamm besteht vom Beginn bis zum hinteren Rand der Hinterbeine aus 75 (Paratypen: 70–76) Schuppen.

Dorsalia klein, stachelig, an Größe zum Bauch hin abnehmend. Die Stacheln der Dorsalia oberhalb der Lateralfalte bilden nach hinten zur Mitte verlaufende Reihen. Ventralia so groß wie die Dorsalia, glatt, imbricat. 150 (Paratypen: 140–152) Schuppen um die Körpermitte. Praeanalplatte mit kleinen, unregelmäßig geformten, glatten, imbrikaten Schuppen. Praeanal- und Femoralporen fehlen. Schuppen auf der Oberseite des Schwanzes gekielt, imbrikat, mit nach hinten zur Mitte spitz zulaufenden Enden. Im vorderen Viertel des Schwanzes ist die Vertebralreihe vergrößert. Schuppen der Unterseite schwach gekielt, imbrikat, in Längs- und Querreihen angeordnet. Schuppen des Schwanzes in Wirteln gruppiert; im vorderen Bereich sind pro Wirtel 4 Ventralia und 5 (Paratypen: 5–6) Dorsalia, im hinteren Teil 4 Ventralia und 7 Dorsalia hintereinander angeordnet.

Lebendfärbung der Oberseite vollständig schwarz mit kleinen weißen Flecken, die einen Durchmesser von maximal 3 Schuppen aufweisen (Abb. 1). Diese weißen Flecken sind auf dem Körper, den Extremitäten und dem Schwanz in Querbändern angeordnet. Bauchseite weiß bis lachsfarben (Abb. 2). Kehle im Bereich der Längsfalte dunkel. Färbung der Alkoholpräparate bisher wie Lebendfärbung.

Bemerkungen zu den Paratypen

Die noch lebenden Exemplare unterscheiden sich, wie beschrieben, nur wenig vom Holotypus, wobei ZSM 97/1990 b ebenfalls ein Jungtier ist. ZSM 97/1990 a ist ein adultes Männchen mit einer Kopf-Rumpflänge von 95 mm und einer Gesamtlänge von 270 mm, ZSM 97/1990 c ein Weibchen mit einer Kopf-Rumpflänge von 75 mm und einer Gesamtlänge von 210 mm und SMNS 7817 ein vermutlich vor kurzem geschlüpftes Jungtier mit einer Kopf-Rumpflänge von 35 mm.

Bemerkungen zur Abtrennung von *Plica plica*

Plica nigra weist, wie beschrieben, eine Reihe von Merkmalen auf, die bei *P. plica* äußerst selten sind. Hierzu gehört die Trennung des Nasale von Rostrale/Supralabiale durch nur 1 Schuppe entgegen normalerweise 2–3 Schuppen bei *P. plica*. Die reduzierte Anzahl der dorsalen Schwanzschuppen pro Wirtel weisen nur drei der fünf *P. nigra* auf. Somit konnte von der Beschuppung her kein eindeutiger Unterschied zu *P. plica* nachgewiesen werden.

Eindeutig zu unterscheiden ist *P. nigra* von *P. plica* durch die oberseitige Schwarzfärbung (Abb. 3), die sowohl frisch geschlüpfte als auch adulte Tiere von *P. nigra* zeigen. Jungtiere von *P. plica* besitzen manchmal eine Schwarzfärbung (Häussler 1988), die jedoch durch große, helle Flecken bzw. Bänder unterbrochen ist. Halbwüchsige und erwachsene *P. plica* sind dorsal bräunlich bis grünlich gefärbt (Abb. 4 und 5). Diese Färbung beschreiben auch Beebe (1944), Häussler (1988) und Hoogmoed (1973).

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht in der Größe der Tiere. Während *P. plica* eine Kopf-Rumpflänge von 140 mm (Hoogmoed 1973) bis 155 mm (Vanzolini 1972) aufweist und auch im Basislager am Fuß des Guaiquinima Tepuis ein Männchen mit 145 mm Kopf-Rumpflänge gefunden wurde, erreicht *P. nigra* lediglich eine Kopf-Rumpflänge von 95 mm. Zumindest war dies die Maximallänge



Abb. 3. *Plica nigra*, spec. nov., adultes Männchen mit typischer dorsaler Schwarzfärbung.
Abb. 4. *Plica plica* vom Tiefland des Guaiquinima Tepui (5°37′ N, 63°34′ W).
Abb. 5. *Plica plica* vom Rio Mavaca (2°10′ N, 65°10′ W).

der auf dem Guaiquinima beobachteten Population von 20–30 Exemplaren. Das fast eingestellte Längenwachstum des adulten Männchens, dessen Gesamtlänge in 11 Monaten der Gefangenschaft um nur 2 mm zunahm, bestätigt die geringe Maximalgröße. Die Jungtiere wuchsen in dieser Zeit um 20 bis 25 mm. Zudem hat das kleinste erbeutete Jungtier von *P. nigra* mit einer Kopf-Rumpflänge von 35 mm eine deutlich geringere Größe als *P. plica* mit 45 mm bei frisch geschlüpften Exemplaren (Hoogmoed 1973). Auch die vor kurzem abgelegten Eier weisen mit 12×25 mm eine deutlich geringere Größe auf als die von *P. plica* mit 19×35 mm (Häussler 1988).

Wie auch *P. plica* und *P. umbra* zeigen die Männchen *P. nigra* am Bauchende sowie an der Unterseite der Oberschenkel Flecken mit dunkelgelben, wachsigen Absonderungen.

Auch bezüglich des Verhaltens waren Unterschiede festzustellen. Während alle *P. nigra* untereinander auf Drohgebärden reagieren, zeigen die im selben Terrarium gehaltenen *P. plica* (1 Männchen vom Basislager, 1 Pärchen aus Guayana) nur in Ausnahmefällen eine solche Reaktion, dann nämlich, wenn eine *P. nigra* wenige Zentimeter vor dem Kopf einer *P. plica* das Kopfnicken ausführt. Die Verfolgung von Weibchen durch adulte Männchen als Bestandteil des Sexualverhaltens war ebenfalls nur innerhalb der Gruppe von *P. nigra* oder *P. plica* zu beobachten. Dies deutet auf artspezifische Verhaltensunterschiede zwischen *P. nigra* und *P. plica* hin, die durch die räumliche Isolation des Guaiquinima-Gipfelplateaus vom Tiefland zustandegekommen sein dürften. Derartige Verhaltensbarrieren sind oft schon vor morphologischer Differenzierung wirksam und weisen auf echte biologische Arten hin (Mayr 1975). Hier wird die Bedeutung der Terrarienhaltung deutlich, die neben der Erforschung der Lebensweise auch der systematischen Einordnung der untersuchten Tiere dient.

Habitat und Lebensweise

P. nigra konnte nur in einem Lager auf der Gipfelfläche des Guaiquinima Tepui gefunden werden. Die Tiere waren tagsüber auf den Felsflächen direkt am oder in der Nähe des Flusses anzutreffen. Am späten Nachmittag verkrochen sie sich in Felsspalten. Der benachbarte Wald wurde offensichtlich gemieden. Diese felsbezogene Lebensweise ist bei *P. plica* bisher nur selten beobachtet worden (Beebe 1944), hingegen – soweit bisher bekannt – typisch für *P. nigra.*

Die Temperaturen betrugen während unseres Aufenthaltes nachts mindestens 17° C und tagsüber höchstens 34° C. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt vermutlich 3000 mm (Snow 1976). Teilweise lückenhafte Messungen auf der Gipfelfläche des Guaiquinima mit einer automatischen Meßstation der Elektrizitätsgesellschaft EDELCA während der letzten 10 Jahre ergaben Niederschlagsmengen um 4500 mm/Jahr (unveröff.).

Eine Nahrungsaufnahme konnte in der Natur nicht beobachtet werden. Im Terrarium fressen *P. nigra* neben Ameisen viele andere Insekten und deren Larven, manchmal sogar Regenwürmer.

Danksagung

Die Expedition wurde durchgeführt von FUDECI (Fundación para el Desarrollo de la Ciéncias Fisicas, Mathemáticas y Naturales). Besonderer Dank gilt Dr. Eugenio de Bellard Pietri für die vorbildliche Durchführung der Expedition und Rodrigo Vásquez für seine stete Hilfe. Herrn Dr. U. Gruber und Herrn Dr. A. Schlüter danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Finanziell unterstützt wurde die Expedition von den Freunden der Zoologischen Staatssammlung München.

Zusammenfassung

Beschrieben wird eine neue Art der Gattung *Plica* Gray 1831: *Plica nigra.* Diese Art ist eng mit *Plica plica* verwandt und zeichnet sich durch eine fast vollständige Schwarzfärbung auf ihrer Oberseite aus. Neben der Färbung unterscheidet sich *P. nigra* von *P. plica* auch durch eine geringere Körpergröße und artspezifische Verhaltensweisen. Soweit bekannt kommt *P. nigra* nur auf dem Guaiquinima Tepui (Venezuela) vor und lebt auf Felsflächen entlang eines Flusses in einer Höhe von 780 m NN.

Resumen

Se describe una nueva especie del género *Plica* Gray 1831: *Plica nigra.* Esta especie es pariente de *Plica plica.* En la parte superior de la cara es complétamente negra con pequeñas manchas blancas. Además *P. nigra* es más pequeña que *P. plica* y tiene comportamiento diferente. *P. nigra* se encontro al lado de un río sobre rocas, en la cima del tepui Guaiquinima, Venezuela, en una altura de 780 m.

Literatur

Beebe, W. 1944. Field Notes on the Lizards of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. Part 2. Iguanidae. – Zoologica, N. Y. **29** (18): 195–216

Etheridge, R. 1970. A review of the South American Iguanid lizard genus *Plica.* – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) **19** (7): 235–256

Häussler, F. 1988. Zur Haltung und Nachzucht des Stelzenläuferleguans *Plica plica* (Linné 1758). – Sauria 10 (1): 13–16 Berlin

Hoogmoed, M. S. 1973. Notes on the herpetofauna of Surinam IV. – Biogeographica **IV**: 1–419. W. Junk Publishers, The Hague

Mayr, E. 1975. Grundlagen der zoologischen Systematik: 1–370. – Parey Verlag, Hamburg

Snow, J. W. 1976. The climate of northern South America Pp. 295–404 in W. Schwerdtfeger: Climates of Central and South America. – Elsevier, Amsterdam
Vanzolini, P. E. 1972. Miscellanous notes on the Ecology of some Brasilian lizards (Sauria). – Papéis Avulsos Zool. **26** (8): 83–115. Sao Paulo

SPIXIANA	14	2	235–236	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341-8391

Ein bisher unveröffentlichtes Foto eines lebenden *Equus quagga quagga* Gmelin, 1788

(Mammalia, Perissodactyla, Equidae)

Von **Walter Huber**

Huber, W. (1991): An hitherto unpublished photograph of a live quagga, *Equus quagga quagga* Gmelin, 1788 (Mammalia, Perissodactyla, Equidae). – Spixiana **14/2:** 235–236

An hitherto unpublished photograph of a live quagga, *Equus quagga quagga* Gmelin, 1788, apparently at London Zoo, has been discovered in a file at the mammal department of the Zoologische Staatssammlung München.

Walter Huber, Holzstraße 47, W-8000 München 5, Germany



Bis zum Jahre 1980 ging man davon aus, daß es weltweit nur drei Fotos eines lebenden Quagga gibt, und zwar einer Stute, die von 1851 bis zu ihrem Tod 1872 im Zoologischen Garten von London gehalten wurde. 1981 entdeckte Dr. James Dolan eine weitere Aufnahme, die dasselbe Tier darstellt. Diese vier Fotos sind beispielsweise im African Wildlife, Volume 37, No 4 abgebildet.

Im Januar 1991 entdeckte ich eine bisher nicht veröffentlichte Lebendaufnahme eines *Equus quagga quagga:* Als Amateur-Zoologe hat mich seit meiner Jugend das Schicksal des Ende des letzten Jahrhunderts in Südafrika ausgerotteten Quagga besonders interessiert. Angeregt wurde ich dazu vor allem durch das Quagga der Zoologischen Staatssammlung in München, das derzeit von Herrn Reinhold Rau aus Kapstadt restauriert wird.

Bei der Durchsicht alten Bildmaterials von Quaggas, zusammengestellt von Herrn Eberhard Trumler, das mir von der Zoologischen Staatssammlung freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurde, fand ich das beiliegende Foto eines lebenden Quagga. Es wurde offensichtlich ebenfalls im Londoner Zoo im gleichen Gehege wie bei den bekannten Bildern aufgenommen, von wem und wann, ist aus den vorhandenen Unterlagen nicht ersichtlich. Ob es dasselbe Exemplar darstellt, läßt sich nicht mit letzter Sicherheit feststellen, ist aber nach einem Vergleich der Halsstreifen sehr wahrscheinlich. Anzumerken ist, daß im Gegensatz zu dem auf den bekannten Fotos abgebildeten Tier insbesondere der Huf des linken hinteren Fußes wegen zu geringer Abnutzung deutlich verlängert ist. Aus dem Gesamthabitus ist wohl zu schließen, daß das Tier zum Zeitpunkt der Aufnahme noch jünger war als das auf den übrigen Bildern.

Das Foto dürfte daher ziemlich sicher älter sein als die bekannten. Ein Indiz hierfür dürfte auch die Abbildung des Gehegegitters sein: auf dem von mir entdeckten Foto fehlt die auf den bisherigen Aufnahmen deutlich sichtbare Diagonalverstrebung im ersten Gitterfeld rechts neben der Gehegetüre. Diese Verstrebung wurde vermutlich zur Verstärkung nachträglich angebracht.

SPIXIANA	14	2	237–242	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Zur Abhängigkeit des apparenten Artenaustausches von der Stichprobengröße

(Lepidoptera, Macroheterocera)

Von **Axel Hausmann**

Hausmann, A. (1991): Apparent turnover decreases with increasing sample size (Lepidoptera, Macroheterocera). – Spixiana **14/2:** 237–242

The results (moths: Macroheterocera) of a light trap operated from 1987 to 1989 in the northern periphery of Munich (Southern Bavaria) are tested on dependence of apparent turnover on sample size. In a simulation trapping-frequency was reduced to see how many species are present in such samples and how great the turnover is from year to year resulting in such an operation.

With increasing trapping-frequency the species number approaches a maximum value. When the trap is operated every second night, for example, there are recorded 80–85 % of the species occuring in the area covered by the light of the trap. The "absolute turnover" T_a decreases with increasing trapping-frequency to a minimum value, that could be considered as the "real turnover". In the present paper there was found a value of about 20–30 %.

If a trap is operated less than every 5th night, the overestimation of the turnover will be too great to allow further interpretations.

Axel Hausmann, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Durch die allenthalben in Gang gekommene Naturschutzdiskussion werden Fragen der Bewertungsmöglichkeiten von Artenspektren (mehr oder weniger) definierter Areale immer wichtiger. Einen Aspekt hiervon stellt der sogenannte Turnover oder Artenaustausch von Jahr zu Jahr dar. Dieser wird mehr und mehr als Grundlage zu Beurteilungen von Artenspektren herangezogen, wie z. B. bei den Vögeln (Diamond, 1969), den Tagfaltern (Reichholf, 1986) usw.

Eine niedrige Artenaustausch-Rate, also eine über Jahre hinweg so gut wie unveränderte Zusammensetzung des Artenspektrums kann als Hinweis auf konstante Umweltverhältnisse, ein hoher Turnover dagegen als mögliches Indiz auf Störungen bzw. Sukzessionsprozesse verstanden werden. Ähnliches erläuterte Utschick (1989) erst kürzlich am Beispiel von Nachtfalterfängen am Inn.

Eine offengebliebene Frage stellt in der Methodik des Lichtfallenfangs jedoch das Problem der Erfassungsgenauigkeit dar.

Methode und Material

Um dies etwas näher zu beleuchten, wurde das Ergebnis einer über drei Jahre hinweg ziemlich regelmäßig betriebenen Lebendlichtfalle (bestückt mit einer 15-W Blacklight-Röhre) genauer analysiert. Die Untersuchung soll auf die sogenannten Großschmetterlinge (Macroheterocera) beschränkt bleiben.

Der Standort liegt im Münchner Norden am Nordostrand des Berglwaldes (siehe Hausmann, 1988) im Wasserwerksgelände der Gemeinde Oberschleißheim (48,16′ N/11,34′ E). Ein Großteil der Fläche von ca. 2 ha Größe wurde seit etwa zehn Jahren der natürlichen Sukzession überlassen, was von einer relativ starken Verbuschung begleitet war. Ehemals handelte es sich um einen abrupten Übergang von forstwirtschaftlich genutztem Wald in Akkerland.

Tab. 1. Lichtfang-Häufigkeit und Fangergebnisse im Wasserwerksgelände Oberschleißheim 1987–1989. Aufgeführt sind nur die für die Turnoverberechnung verwendeten Arten (Macroheterocera), die Gesamtzahlen aller Nachweise liegen jeweils um ca. 10–15 Arten höher.
Trapping-frequency and results of the catches in the area of the pump station of the village of Oberschleißheim (Southern Bavaria) 1987–1989.

Jahr year	Fangnächte trapping nights gesamt total	 Juni–August June–August	Fangrhythmus Juni–August rhythm days	Individuen individuals	Gesamtartenzahl total of species
1987	64	29	3,2 Tage	3 671	250
1988	86	39	2,4 Tage	4 170	266
1989	92	34	2,7 Tage	3 689	273

Um eine Durchmischung der Bestände zu gewährleisten und Dispersionsaktivitäten und trivial movement der Individuen nicht zu stark zu beeinflussen, wurde zwischen den Fangnächten stets mindestens eine fangfreie Nacht gelegt. Andernfalls wären die Fehlerquellen durch eine Verzerrung der relativen Häufigkeiten zu groß.

Die Gesamtsumme der an diesem Fangplatz 1987–1989 nachgewiesenen Makroheterocerenarten beträgt 349. 1988 waren innerhalb des Wasserwerkes noch zwei andere Fallen in Betrieb (ca. 100 m entfernt), deren Ergebnisse bei der Berechnung der Austauschraten hier unberücksichtigt bleiben sollen. Unter Hinzunahme der Ergebnisse dieser beiden Fallen ergibt sich eine Gesamtartenzahl von 379.

Bei den vorliegenden Auswertungen der Fangergebnisse wurden einige Arten von vorne herein weggelassen, da eine Vergleichbarkeit der Quantifizierung durch stark aus dem Rahmen fallende methodische Mängel (geringe Erfassungswahrscheinlichkeit) in den betreffenden Fällen nicht gegeben war.

Man kann nun die Einzelergebnisse eines Jahres daraufhin testen, was gefangen worden wäre, wenn die Falle nur in 50 % der Nächte in Betrieb gewesen wäre (jedes zweite Mal), in 2/3 der Fangnächte usw. Welche Artenzahlen ergäben sich bei einer solchen hypothetischen Begrenzung der Stichprobengröße und welche Werte des apparenten Artenaustausches würden sich errechnen?

Ergebnisse

Getestet wurden 2/3, 1/2, 1/3 und 1/4 der tatsächlich durchgeführten Fangnächte. Das ergab beispielsweise bei 1/4 für jedes Jahr vier (hypothetische) Artenspektren. Zusätzlich sollte geprüft werden, was sich ergäbe, wenn in jedem Monat (März–Oktober) nur in jeweils der besten Fangnacht geleuchtet worden wäre („8 opt."), da eine solche Vorgehensweise der Gewohnheit so mancher Sammler entspricht. Da die Fangbedingungen (z. B. Witterung) jedoch vor einer Fangnacht nicht immer 100 %ig

zu erahnen sind, sollen auch die Resultate der jeweils zweitbesten Nächte („8 subopt.") getrennt ermittelt werden. Um einen Vergleich zur Publikation Utschicks (1989) zu ermöglichen, sollen auch die jeweils zwei besten Nächte Ende Juni und Anfang Juli („4 E6–A7") näher betrachtet werden.

Die resultierenden gemittelten Artenzahlen zeigt Tab. 2:

Tab. 2. Gemittelte Artenzahlen (Macroheterocera) bei einer simulierten Reduzierung der Fanghäufigkeit in den Jahren 1987–1989 im Wasserwerk Oberschleißheim (siehe Text).
Mean of species numbers (Macroheterocera), resulting in a (simulated) reduction of the trapping-frequency at 1/2, 1/3 and 1/4 of the total catches in the years 1987–1989 in the pump station of the village of Oberschleißheim (Southern Bavaria). "8 opt." = 8 optimal nights (one per month); "8 subopt." = 8 suboptimal nights; "4 E6–A7" = two nights in the last decade of June and two nights in the first decade of July.

Jahr year	gesamt total	2/3	1/2	1/3	1/4	8 opt.	8 subopt.	4 E6–A7
1987	250	224	203	178	157	155	137	109
1988	266	241	224	193	173	151	136	98
1989	273	245	227	195	174	159	138	92

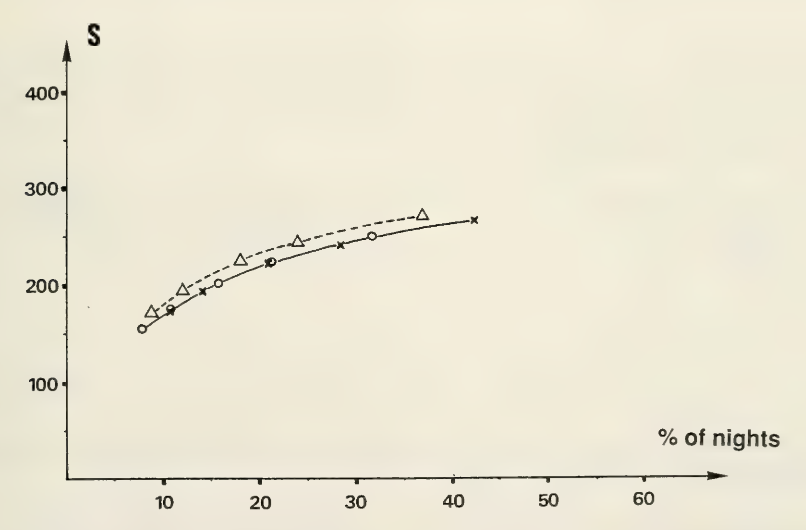


Abb. 1. Gemittelte Artenzahlen S (Macroheterocera) bei einer simulierten Reduzierung der Fanghäufigkeit in den Jahren 1987–1989 im Wasserwerk Oberschleißheim, bezogen auf den jeweilig genutzten, prozentualen Anteil an den theoretisch möglichen Fangnächten (= 92) der Hauptflugzeit. – Mean of species numbers S (how in Tab. 1), as a function of the percentage of nights, used for catches; 100 % = daily catches (n = 92) during the main flight period (June to August). × = 1987; ○ = 1988; △ = 1989.

Um die Abhängigkeit der Gesamtartenzahl von der Stichprobengröße besser zu dokumentieren, sollen in Abb. 1 die sich aus den verschiedenen Jahren ergebenden Werte durch die Berücksichtigung der Fangintensität korrigiert werden. Als Bezugsgröße soll hierbei die Fangfrequenz in der Hauptflugzeit (Juni–August, vgl. Tab. 1) dienen.

Die 1989 geringfügig abweichende Kurve kann man auf erhöhte Fangfrequenz außerhalb der Hauptflugzeit zurückführen. Im Prinzip zeigt sich jedoch für alle drei untersuchten Jahre ein erstaunlich ähnliches Bild. Die Werte laufen gegen einen „Sättigungswert" von 330 (1987/1988) bzw. 350 (1989) Arten.

Hervorgehoben sei an dieser Stelle, daß dieser Maximalwert die realen natürlichen Verhältnisse etwas unterschätzt. Nicht enthalten oder unterrepräsentiert sind dabei Arten, die Lichtquellen nicht oder nur selten anfliegen, wie einige tagfliegende Nachtfalter oder beispielsweise die Arten der Gattungen *Cucullia* und *Catocala*. Der Anteil solcher Arten am Gesamtartenspektrum liegt im Untersuchungsgebiet bei ca. 5–10%. Bei den folgenden Überlegungen soll einmal von den o. g. Maximalwerten ausgegangen werden. Um beispielsweise ¾ der tatsächlich im jeweiligen Jahr im Lichtfallen-Einzugsbereich vorhandenen Nachtfalterarten, die potentiell die Falle anfliegen, nachzuweisen, müßte man 28–30 der Fangnächte (Hauptflugzeit) zum Fang nützen (bei annähernd gleicher Fangintensität außerhalb dieser drei Monate).

Fängt man dagegen streng jede zweite Nacht, erhält man 80–85% der Arten.

Bei täglichem Fang an einem anderen Standort ergaben sich in einer ähnlichen Untersuchung (Hausmann, 1990) etwas über 90%.

Diese Aussagen sind jedoch abhängig von der Häufigkeitsstruktur (Diversität), und können daher in gewissen Grenzen je nach Standort leicht differieren.

Welche Artenaustausch-Raten errechnen sich nun aus den verschiedenen Teil-Artenspektren?

Die starke Abhängigkeit der Absolutwerte des Turnovers von der Stichprobengröße kommt in Tabelle 3 gut zum Ausdruck. Zur Berechnung des ‚prozentualen Anteils der ausgetauschten Arten an der Artenzahl der ersten Aufnahme' („Absoluter Turnover T_a") diente die in Utschick (1989) veröffentlichte Formel.

Tab. 3. Gemittelte Turnoverwerte (T_a in %) bei einer simulierten Reduzierung der Fanghäufigkeit in den Jahren 1987–1989 im Wasserwerk Oberschleißheim (vgl. Tab. 2).
Mean of turnover-values (T_a in %) resulting in a (simulated) reduction of the trapping-frequency in a locality in Southern Bavaria (see Tab. 2).

Jahr year	gesamt total	2/3	1/2	1/3	1/4	8 opt.	8 subopt.	4 E6–A7
1987/1988	39,8	46	51	57	66	58	77	76
1988/1989	37,2	45	50	59	66	72	81	69
Mittel average	38,5	46	51	58	66	65	79	73

Stellt man den Turnover graphisch als Funktion der zur Berechnung verwendeten Fangnächte (in %) dar, so ergibt sich das in Abb. 2 gezeigte Bild:

Durch unterschiedliche Fangrhythmen wird die Vergleichbarkeit verringert. Der 1/3-Wert des Jahres 1987 (= 9,5 Tage-Rhythmus) entspricht z. B. eher dem 1/4-Wert von 1988 (= 9,4 Tage-Rhythmus). Die Tendenzen bleiben jedoch gültig, der genannte Vergleich ergibt einen Turnover von durchschnittlich 57% (bei einander stark ähnelnden Artenzahlen von ca. 175).

Es ist leicht zu ersehen, daß auf die Größe der Stichprobenentnahme starkes Augenmerk gelegt werden sollte, wenn man zwei Standorte oder eine Fangstelle im Lauf der Zeit hinsichtlich der Artenaustausch-Raten untersuchen will. Sehr problematisch werden solche Untersuchungen, wenn der Fang seltener als alle fünf Tage erfolgt. Hier werden sich selbst bei Korrekturen unter Berücksichtigung der geringen Stichprobengröße nur sehr unscharfe Aussagen treffen lassen. Entsprechendes gilt natürlich für die isolierte Betrachtung eines bestimmten jahreszeitlichen Aspekts: Wenn man wie im vorliegenden Fall beispielsweise nur Fänge Ende Juni und Anfang Juli berücksichtigt, kommt als zusätzliches Problem noch hinzu, daß die Entwicklung (Emergenz) der Arten in verschiedenen Jahren nicht präzise nach dem Kalender abläuft. So war 1988 Anfang Juli schon eine Reihe für Ende Juli typischer Arten anwesend. 1989 war das nicht der Fall. Dies führt dann zu einem „Pseudoturnover".

Der hohe Turnover ist in solchen Fällen größtenteils methodisch bedingt. So sind auch die 69 % Utschicks (1989) zu interpretieren, die dem entsprechenden Oberschleißheimer Wert recht nahe kommen. Rückschlüsse können nur in Einzelfällen unter Hinzuziehung zusätzlicher Informationen möglich werden, wie dies in Utschick (l. c.) auch versucht wird.

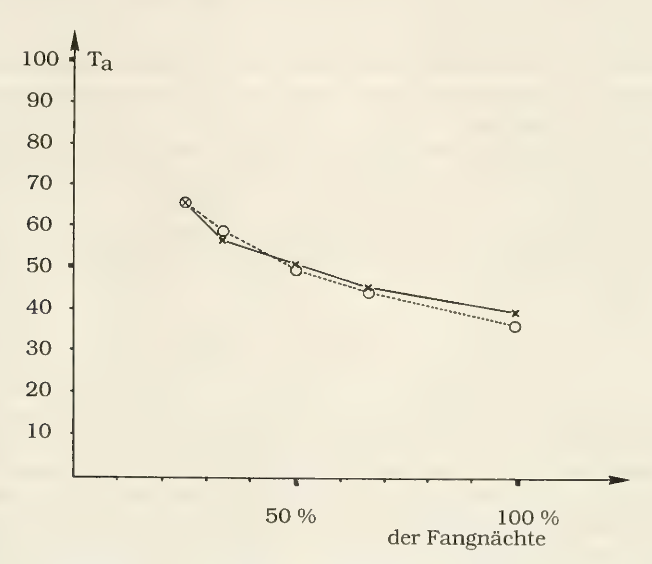


Abb. 2: Gemittelte Turnoverwerte T_a (wie in Tab. 3), als Funktion der zur Berechnung verwendeten Fangnächte (in %); durchgehende Linie = 1987/1988; gepunktete Linie = 1988/1989. — Mean of turnover-values T_a (see Tab. 3), as a function of the percentage of nights, used for calculation; permanent line = 1987/1988; dotted line = 1988/1989.

Unter Abzug der Erfassungsunschärfe bleiben real stattfindende Besiedlungsprozesse bzw. Fälle von lokalen Extinktionen übrig. So ist beispielsweise der Artenzugang von *Nonagria typhae* Thnbg. (Raupenfutterpflanze: Typha spec.) im Zuge der Schaffung von Feuchtzonen vor ca. 5—6 Jahren zu interpretieren. Dasselbe gilt wohl auch für die im Artenspektrum vergleichsweise stark vertretenen xerothermophilen Arten.

Die in Abbildung 2 aufgetragenen Werte nähern sich bei steigender Erfassungsgenauigkeit einem Wert von ca. 20—30 % an. Der reale Turnover, bezogen auf den Einzugsbereich der Lichtfalle, liegt vermutlich in diesem Bereich.

Abschließend soll noch vor einer Überinterpretation der o. g. Absolutwerte des Artenaustausches (Tab. 3, Abb. 2) gewarnt werden. Der Turnover beträgt im Garten des Verfassers bei gleicher Methodik beispielsweise ca. 50 %. Hier mögen Heterogenität der Vegetationselemente, Störeinflüsse, Sukzessionsstadium etc. eine Rolle spielen.

Bedeutenden Einfluß hat auch die Flächengröße; man sollte deshalb Artenaustausch-Raten, die aus Lichtfallen-Einzugsbereichen stammen, nicht mit solchen aus flächendeckenderen Erhebungen beispielsweise eines ganzen Ortsgebietes vergleichen. Bei zunehmender Flächenabdeckung verringert sich nämlich der Turnover durch die „Pufferwirkung" von Refugialhabitaten, die in der näheren Umgebung der Lichtfallen, jedoch außerhalb des Einzugsbereiches der Lichtquelle liegen.

Zusammenfassung

Das Fangergebnis (Macroheterocera) einer Lebend-Lichtfalle, die 1987–1989 im Münchner Norden in Betrieb war, wurde auf die Stichprobenabhängigkeit des apparenten Turnovers hin untersucht. Hierzu wurde getestet, welche Arten bei einer simulierten Reduktion der Fanghäufigkeit in der jeweiligen Stichprobe anwesend gewesen wären, und welcher Artenaustausch von Jahr zu Jahr sich dann ergäbe.

Die Artenausbeute nähert sich bei steigender Fangfrequenz in einer Sättigungskurve einem Maximalwert an. Fängt man z. B. jede zweite Nacht, erhält man im Verlauf eines Jahres 80–85 % der im Einzugsbereich der Falle anwesenden Arten.

In ähnlicher Weise läuft der absolute Turnover T_a bei zunehmender Erfassungsgenauigkeit auf einen Minimalwert zu, der vermutlich dem realen Turnover nahekommt. Im vorliegenden Fall betrug dieser 20–30 %.

Erfolgt der Fang seltener als alle fünf Tage, erscheinen Rückschlüsse durch die starke Überschätzung des Turnovers als zu riskant.

Dank

Mein herzlichster Dank gilt Herrn Prof. Dr. E. J. Fittkau und Herrn Prof. Dr. J. Reichholf für die Begleitung, die Hilfestellungen, Ratschläge und Tips bei der Einarbeitung in die Problematik. Der Gemeinde Oberschleißheim, Herrn Bürgermeister Schmid, den Herren Hönig und Jänisch möchte ich für die unbürokratische Bereitstellung der Netzanschlüsse danken. Meine Frau Silvia begegnete den Belastungen der Arbeit wie immer mit viel Verständnis. Sie und mein Vater Stefan begleiten mich bisweilen, um bei der Auswertung der Fänge die Schreibarbeiten zu übernehmen.

Literatur

Diamond, J. M. 1969. Avifaunal equilibria and species turnover rates on the Channel Islands of California. Proc. National Academy of Sciences USA **64:** 57–63.

Hausmann, A. 1988. Großschmetterlinge im Münchner Norden – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **83:** 61–95

–– 1990. Zur Dynamik von Nachtfalter-Artenspektren. Turnover und Dispersionsverhalten als Elemente von Verbreitungsstrategien. – Spixiana Supp. **16:** 1–222

Reichholf, J. 1986. Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. – Ber. ANL **10:** 159–169

Utschick, H. 1989. Veränderungen in der Nachtfalterfauna im Auenwald der Innstaustufe Perach 1976–1988 (Lepidoptera, Macroheterocera). – Nachr. Bl. Bayer. Entomologen **38** (2): 51–62.

31. Biró, P. and Talling, J. F. (eds.): Trophic Relationship in Inland Waters. Proceedings of an International Symposium held in Tihany (Hungary). – Library of Congress Cataloging-in-Publication Data (reprinted from Hydrobiologia, vol. 191), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London 1990. 340 pp. ISBN 0-7923-0414-4

Das Internationale Symposium zu den Nährstoffbeziehungen der Binnengewässer – The International Symposium on Trophic Relationships in Inland Waters – wurde vom 1. bis 4. September 1987 an der Limnologischen Station des Plattensees (Balaton) der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Tihany abgehalten. Der vorliegende zusammenfassende Band enthält die wissenschaftlichen Abhandlungen der Vorträge, insgesamt 37 der 40 Vorträge und 15 Posterdokumentationen, die einen aktuellen Einblick in die laufenden Untersuchungen zur Limnologie der Binnengewässer vermitteln. Besondere Schwerpunkte bilden die Darstellungen zur Abhängigkeit organischer Nahrung, Primärproduktion und Bakterien, Interaktionen zwischen Primär- und Sekundärproduzenten, Nährstoffabhängigkeiten zwischen Plankton und Fischen und Untersuchungen zu komplexen trophischen Systemen. Diese Themenkreise wurden innerhalb der Tagung wiederum in verschiedene Zeitstufen wie Langzeituntersuchungen, jährliche oder saisonal bedingte Zyklen, Kurzzeitänderungen und Pilotprojekte eingeteilt, die auch im Symposiumsband entsprechend aufgegliedert sind. Während des Symposiums wurde ein spezieller Workshop abgehalten mit Schwerpunkt der Biomanipulation, d. h. die Möglichkeit, physiko-chemische Kreisläufe zu kontrollieren und biologische Prozesse zu beeinflussen für die praktische Arbeit im Managemant, dem heute eine Vielzahl von aquatischen Lebensräumen unterworfen sind. Diese Arbeit im Workshop wird in einer separaten Zusammenfassung vorgestellt. Der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Untersuchungen wird in allen Darstellungen deutlich. Die Beziehungen im Stoffaustausch zwischen Primärpoduzenten, Sekundärproduzenten und den Konsumentengruppen excl. Fischen kommt sicher hier zu kurz. Abhängigkeiten etwa von benthalen Organismen werden kaum angesprochen, was möglicherweise den Rahmen dieser Tagung und des vorliegenden zusammenfassenden Bandes gesprengt hätte. Für den Kreis der im angewandten Bereich arbeitenden Wissenschaftler ist dieses Buch sicher unentbehrlich, der Preis schränkt jedoch leider den Kreis der „Einsteiger" stark ein. E. G. Burmeister

32. Niemitz, C. (Hrsg.): Das Regenwaldbuch. – Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg, 1990. 223 S., 19 Abb., 8 Tab. ISBN 3-489-53434-4

Die Bedrohung und bereits einsetzende großräumige Vernichtung der tropischen Regenwälder unserer Erde hat zahlreiche Institutionen und Privatpersonen auf den Plan gerufen, die um den Erhalt dieser Naturreservate und Existenzgrundlagen globaler Klimabedingungen ringen. Die Gesetze der Ökonomie gegen die biologischen Notwendigkeiten zu führen, war bisher erfolgreich, da Schäden erst spätere Generationen zu tragen bzw. zu ertragen haben. Dies hat sich angesichts der rasanten Vernichtung (= Nutzung) der Tropenwaldareale dahingehend gewandelt, daß die Verursacher fast unmittelbar von ihrer eigenen Aktion betroffen werden. Zu leicht wird es allerdings jenen Mahnern gemacht, die weit ab aus den „Gemäßigten Zonen" ihren warnenden Zeigefinger erheben. Dieses Buch zeigt die zahlreichen Probleme der Waldnutzung und Zerstörung auf sowie die realen Möglichkeiten, sich aus einem Geflecht von einseitig wirtschaftlichen Interessen zu lösen. Sechzehn Autoren unterschiedlichster Fachrichtungen, vom Biologen, Geologen, Forstwissenschaftler, Holzfachmann bis zum Landwirt kommen hier zu Wort. Die Dokumentation dieser größten Genbank der Welt steht hier neben dem Angebot einer sanften Nutzung, wobei jedoch die jeweilige Infrastruktur des jeweiligen „Bezitzlandes" im Vordergrund stehen muß. Sicher ist dieses Buch wichtig und entsprechend dem Vorwort von Willy Brandt „... zur rechten Zeit" herausgegeben, wobei erst folgende Generationen entscheiden werden, ob die rechte Zeit bereits längst vorüber war trotz der mahnenden Rufe politisch abqualifizierter Gruppen. Dennoch läßt sich die Problematik nicht am „grünen Tisch" in Mitteleuropa lösen, wo wir in der Vergangenheit mit unserer zum Glück regenerierbareren Natur nicht gerade schonend umgegangen sind, sondern nur vor Ort im Einvernehmen mit allen Beteiligten. Es bleibt zu hoffen, daß das vorliegende Regenwaldbuch mit allem Engagement der jeweiligen Autoren nicht die Dokumentation eines schwerkranken Organismus aufzeigt, sondern tatsächlich vor Ort zum Schutz einer einzigen Parzelle „Urwald", und dies nicht nur in Südamerika, sondern auch in Südostasien und Afrika, beiträgt. Messen wir alle publizistische Aktivität auf diesem Gebiet in Zukunft am Erhalt eines tropischen Nutzholzbaumes, seiner Biozönose und dem Erleben seines natürlichen Endes (mit Nachkommen?). E. G. Burmeister

33. Herrera, L. & F. J. Arricibita: Los Carabidos de Navarra Espana (Coleoptera, Carabidae). Descripción, bionomía, distribución geográfica y clasificacíon. – Entomograph 12, 1990. E. J. Brill/Scandinavian Science Press, Leiden, New York, Kobenhavn, Köln. 241 S., zahlr. Abb. ISBN 90-04-08980-2

Der vorliegende Band ist zugleich Katalog und Bestimmungsbuch für die Laufkäfer der spanischen Provinz Navarra. Auf eine, allerdings sehr knappe, Einführung in die geographischen und systematischen Grundlagen folgen Bestimmungsschlussel fur die Untertamilien, die Gattungen und die in der Provinz Navarra nachgewiesenen Arten. Diese werden jeweils kurz beschrieben und zum Teil in Ganz- oder Detailabbildungen vorgestellt. Kurze Angaben zur Biologie, zur Verbreitung und zum Vorkommen in der Provinz Navarra vervollständigen die Beschreibungen. Den zweiten Teil des Buches bildet ein Kartenteil, der für jede Art die Gesamtverbreitung bzw. auf UTM Gitterkarten die Funde in der Provinz Navarra enthält. Diesem Kartenteil ist eine Tabelle vorangestellt, die das Vorkommen jeder Art in allen anderen spanischen Provinzen zeigt. Leider sind aber nur die in Navarra vorkommenden Arten aufgeführt, so daß diese Liste für die anderen Provinzen und auch als Vergleichsbasis von wenig Wert ist. Ein recht ausführliches Literaturverzeichnis schließt den Band.

Erfreulich ist, daß die Autoren eine recht konservative systematische Einteilung benutzen, so daß der Leser nicht mit den zahlreichen auf Unterfamilien bzw. auf Untergattungen beruhenden, inflationären Familien- und Gattungsnamen der frankophonen Autoren belastet wird.

Man hatte sich vielleicht noch eine zoogeographische Würdigung der Fauna einer Grenzprovinz, wie es Navarra ist, gewunscht, zumal hier relativ viele mitteleuropäische Arten vorkommen. Aber dies lag vielleicht außerhalb der Intentionen der Verfasser. Insgesamt eine ansprechende Studie, die nur leider eine der faunenärmsten Provinzen der Iberischen Halbinsel behandelt. Ähnliche Arbeiten würde man sich für faunistisch reichhaltigere und bedeutsamere Gebiete wunschen. Ein wichtiger Nachschlageband für alle, die mit faunistischen Fragen der Iberischen Halbinsel bzw. speziell mit ihrer Laufkäferfauna befaßt sind. M. Baehr

34. Pericart, J.: Hemiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb. – Faune de France 77, 1990. 238 S., 83 Abb., 34 Karten. ISBN 2-903052-11-5

Nun liegt vom gleichen Verfasser der fünfte Band über europäische Heteropteren im Rahmen der Faune de France vor, diesmal über die Uferwanzen (Saldidae) und die nah verwandte kleine Familie Leptopodidae. Wie schon die vorigen Bände besticht auch dieser durch seine gründliche und ausführliche Behandlung eines sehr großen Teiles der europäischen Uferwanzen. Tatsächlich fehlen nur wenige von Osten her in unser Gebiet hineinstrahlende Arten. Besonders hervorzuheben sind wieder die sehr ausführliche allgemeine Einleitung, die hervorragend instruktiven Abbildungen und das außerordentlich umfangreiche Literaturverzeichnis. Ein weiteres wichtiges Werk und eine unumgängliche Voraussetzung für die Arbeit an europäischen Heteropteren. M. Baehr

35. Stork, N. E. (ed.): The role of ground beetles in ecological and environmental studies. – Intercept, Andover. 424 S., zahlr. Abb. ISBN 0-946707-33-2

Dieser Sammelband vereinigt die Vorträge des 7th European Carabidologists Meeting in London im September 1989 und enthält insgesamt 30 Vorträge und 16 Posters. Wie bei derartigen Tagungen üblich, vereinigt der Band sehr spezielle und allgemeiner gehaltene Vorträge und auch sehr spezielle Themenkreise mit solchen von allgmeinerer Bedeutung. So dürften die in Sektion 2: „Agroecosystems: Predation of crop pests and the effects of insecticides" zusammengefaßten Vorträge wohl nur bei angewandten Entomologen größeres Interesse hervorrufen. Andere Themen sind durchaus von Bedeutung auch für ökologisch oder evolutionsbiologisch interessierte Nicht-Carabidologen, so z. B. die in Sektion 1: „Carabid assemblages: constraints and evolution" zusammengefaßten Artikel, die großenteils evolutionsbiologischer Natur sind, und verschiedene Artikel aus den Sektionen 3 und 4: „Carabid communities and environmental quality" und „Life histories, population studies, migration and feeding.". Es muß allerdings gesagt werden, daß Beiträge aus der angewandten und der „freien" Entomologie nicht gut in den gleichen Band passen. Dies ist eine crux der in weiterem Sinn ökologischen Wissenschaften, der nur durch organisatorische Trennung der beiden Bereiche beizukommen sein wird.

Dennoch ein hochinteressanter Band mit zahlreichen sehr aufschlußreichen Beiträgen, insbesondere für den an Laufkäfern allgemein bzw. an Fragen ihrer Evolution bzw. Ökologie Interessierten. M. Baehr

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the "Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

24. DM 39,–; **25.** ?; **26.** £ 40.–; **27.** DM 93,75; **28.** DM 68,–; **29.** DM 58,–; **30.** US S 150.–; **31.** US S 145.–; **32.** kart. DM 29,80; **33.** Dfl 160.–; **34.** Frf 235.–; **35.** £ 40.–.

SPIXIANA	14	2	125–244	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	14	3	245–344	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
W-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	14	3	245–248	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

The genus *Ephebopus* Simon, 1892. Description of the male of *Ephebopus murinus* (Walckenaer), 1837

(Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae)

By Sylvia Lucas, Pedro Ismael da Silva Junior and Rogério Bertani

Lucas, S., P. I. Silva Junior & R. Bertani (1991) The genus *Ephebopus* Simon, 1982 Description of the male of *Ephebopus murinus* (Walckenaer), 1837 (Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae). – Spixiana **14/3:** 245–248.

The genus *Ephebopus* Simon, 1892 which had been included by Raven (1985) in the subfamily Theraphosinae Thorell, 1870 is transferred to the subfamily Aviculariinae Simon, 1892 based on the comparative study of the characters shown by the genera of this subfamily. We describe the male of *Ephebopus murinus* (Walckenaer), 1837, collected in the State of Pará, Brazil.

Sylvia Lucas, Pedro Ismael da Silva Junior and Rogério Bertani, Dept. Biologia, Instituto Butantan, Av. Vital Brazil, 1500 Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil CEP 05504

Introduction

The genus *Ephebopus* Simon, 1892, was tentatively included by Raven (1985) in the subfamily Theraphosinae Thorell, 1870, although the diagnostic characters of the males were unknown, since the three described species are known only from females. On several expeditions in the Amazonian region of Brazil the authors collected numerous specimens of *Ephebopus murinus* (Walckenaer), 1837, among them some males which are described in this paper. We also confirm the synapomorphies of the subfamily Aviculariinae Simon, 1892, having studied species from all genera of that subfamily: *Avicularia* Lamarck, 1818; *Ephebopus* Simon, 1892; *Iridopelma* Pocock, 1901; *Pachistopelma* Pocock, 1901 and *Tapinauchenius* Ausserer, 1871.

Material and Method

The material deposited in the Arachnological Collection of Mygalomorphae and also six still living specimens of the Instituto Butantan were studied. For the polarization of the characters we used the method of out group comparison following Watrous & Wheeler (1981), considering the subfamily Theraphosinae as the out group.

Material examined:

Genus *Ephebopus*

Allotypus, male, Tucurui (PA, BR) Arachnological Collection of Instituto Butantan, Sao Paulo, nº 4937, jun. 86, Faunal Rescue.

Brazil — Pará: Santarém, female, n° 2506, feb. 49, H. Sioli leg; ibidem, female, n° 2507; Marabá, female, n° 4167, oct. 75, J. Navas leg; Tucuruí, six females, n° 4838, 84/85, Faunal Rescue; ibidem, five males and six females; n° 4938, 84/85, Faunal Rescue.

Genus *Avicularia* (93 females, 26 males and 15 juveniles)

Brazil — Amapá (Pacoval), Amazonas (Benjamin Constant, Humaitá, Iauarete, Itacotiara, Manaus, Pico da Neblina, Presidente Figueiredo), Mato Grosso (Xingú, Sinop), Pará (Belém, Castanhal, Itaiatuba, Itupiranga, Marabá, Paragominas, S. Felix do Xingú, Tucuruí), Rondonia (Ariquemes, Porto Velho).

Genus *Iridopelma* (1 female and 3 males)

Brazil — Bahia (Salvador), Paraíba, Rio Grande do Norte (Parnamirim).

Genus *Tapinauchenius* (24 females and 22 males)

Brazil — Amazonas (Presidente Figueiredo), Pará (Tucuruí), Rondonia (Porto Velho).

Genus *Pachistopelma* (4 females, 2 males and 2 juveniles)

Brazil — Bahia (Itapoã, Salvador), Sergipe (Poço Redondo, Nossa Sehora de Glória).

Diagnosis of the Genus *Ephebopus*

We consider as an autapomorphy the presence of an area of urticant hairs on the prolateral surface of the pedipalp femur (Fig. 3). These hairs are analogous to those on the back of the abdomen of *Avicularia*, described by Cooke (1973), who first mentioned the importance of these hairs for the systematics. Captive spiders we observed, have a hair shedding behaviour, in which the pedipalps are brought down across the basal segments of the chelicerae throwing the hairs against the invasor as described by Marshall (1988).

Diagnosis of the Subfamily Aviculariinae

After the study of several specimens of all genera of the subfamily Aviculariinae we consider as valid the following synapomorphies which were also cited by Raven (1985): legs weakly spined or aspinose; tarsi I and II, expecially in females, as broad as, or broader than metatarsi (scopula spatulate); scopula on metatarsus III not extending all over the segment, on metatarsus IV only apical. We also observed the presence of urticating hairs of type II (Figs 4 a and 4 b) following the classification of Cooke (1973) which occur in all genera of the subfamily, with exception of *Tapinauchenius*, which is considered a reversion.

Description of the Male of *Ephebopus murinus*

Measurements of the allotypus — total length with chelicerae: 37,8 mm; total length without chelicerae: 34,2 mm; cephalothorax: 15,3 mm / 13,4 mm; total length of the legs: I: 58,5 mm; II: 50,2 mm; III: 43,2 mm; IV: 52,6 mm (I, IV, II, III).

The colour is identical with that of female. The male bulbus is globulose with a long and slender, slightly curved embolus (Figs 1 a and 1 b); the tibial apophysis is double, with two unequal spurs curved inside, the bigger being more external; metatarsus I shows a curvature on the basis, it closes against the same on the external side (Fig. 2).

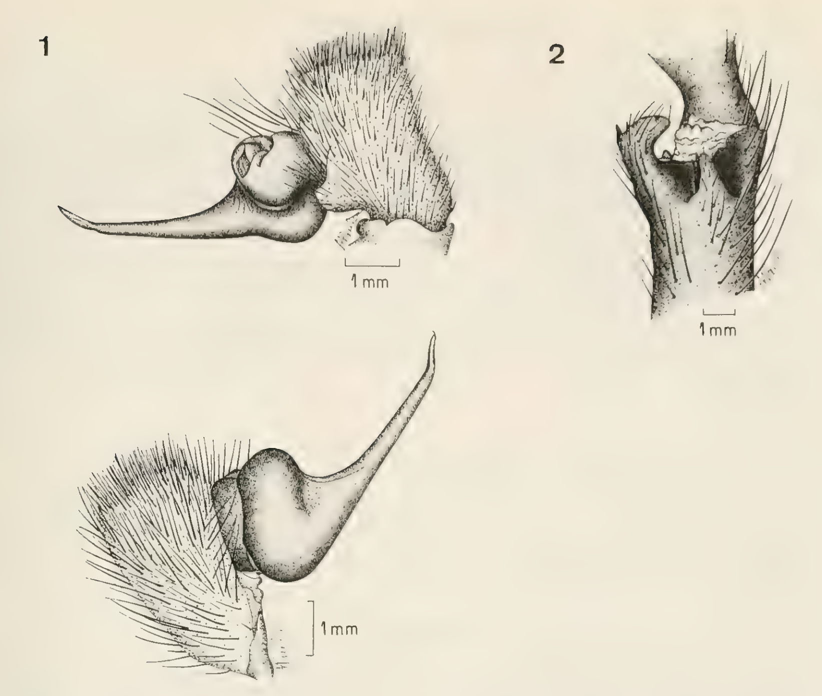


Fig. 1. Male palpal bulbus of *Ephebopus murinus.* a. Internal view of right bulbus; b. External view of right bulbus.
Fig. 2. Male tibial apophysis of *Ephebopus murinus.*



Fig. 3. Area of urticant hairs on the prolateral surface of the pedipalp femur of *Ephebopus murinus.*
Fig. 4. Urticant hairs of type II. left *Ephebopus murinus;* right *Avicularia avicularia.*

Discussion and Conclusion

The genus *Ephebopus* shares the synapomorphies of the subfamily Aviculariinae and must be transferred to it. The study of the male of *E. murinus* confirms this conclusion, because in all species of the subfamily Theraphosinae the males have the embolus distally stout and broad or keeled (Raven 1985), whereas in the subfamily Aviculariinae the males have the embolus long, curved and without keels. The spinose process (mound) between the lobes of the male palpal tarsi, considered by Raven (1985) a synapomorphy of the whole subfamily, is only a synapomorphy of the genera *Avicularia, Iridopelma* and *Pachistopelma*, being absent on the two other genera. The morphology of the urticating hairs, described by Cooke (1973) for *Avicularia* as type II, is probably another synapomorphy of this subfamily, pending confirmation. Until now we did not observe this type of hair in several genera of Theraphosinae. All mentioned characters now allow the identification of males and females of the genera of this subfamily.

Acknowledgements

We are indebted to Eletronorte for expenses and support during our field work; to Dr. Sérgio Vanin for the critical lecture of the text.

Literature

Cooke, J. A. L., V. D. Toth & F. M. Miller 1973. The urticating hairs of Theraphosid Spiders. — Am. Mus. Nov. **2498:** 1—43

Marshall, S. 1988. The pedipalpal brush of *Ephebopus* sp: a field of urticating hairs? — (abstract) Amer. Arachnol. **38:** 7

Raven, R. J. 1985. The Spider Infraorder Mygalomorphae (Araneae). Cladistics and Systematics. — Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **182** (1): 1—180

Simon, E. 1892. Histoire Naturelle des Araignees. — Paris, **1** (1): 1—256, figs 1—215

Walckenaer, C. A. 1837. Histoire Naturelle des Insectes. Aptères. — Paris, **1:** 1—682

Watrous, L. E. & Q. D. Wheeler 1981. Out-group Comparison Method of Character Analysis. Systematic Zoology. — Syst. Zool. **30** (1): 1—11

SPIXIANA	14	3	249–257	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Beobachtungen und Versuche zur Atmung von *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll.). 1. Morphologie

(Acari, Hydrachnidia, Arrenuroidea)

Von **Egon Popp**

Popp, E. (1991): Observations and tests concerning the respiration of *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll.) 1. Morphologie (Acari, Hydrachnidia, Arrenuroidea) – Spixiana **14/3:** 249–257.

The heavy cuticularized pondmite *Arrenurus globator* procures essential oxygen by a system of thin-covered, cuplike pores nearly all over the tegument. A lenslike space within the cup is the top of a tracheal connection to the demanding tissue. In order to change exhausted water around it, the resting mite wipes with the fourth legs tight to the flanks from front to back. Tracheal shunts interconnect a few pores. Subsequent part 2 of investigations deals with oxygen consumption under different laboratory conditions and reactions when the pores are sealed artificially.

Dr. Egon Popp, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Bei Milben, wie bei allen Lebewesen, ist die Photonen-Energie (Nahrung) als chemische Energie (Nährstoff) in Zellen gebunden und kann auf das niedrigere Energieniveau des Wassermoleküls geführt werden. Das Energiegefälle dieses Elektronenflusses läßt sich für die Synthese von ATP einsetzen. Sauerstoff ist der terminale Elektronenakzeptor in dieser „Atmungskette", die 218 kJ. mol^{-1} liefert. Er ist für Wassertiere 20mal knapper als für Luftatmer (208 ml O_2/10 ml O_2. l^{-1} Luft/Wasser). Sind jene Tracheaten, die den Sauerstoff nur gasförmig in einem Röhrensystem transportieren können und die Stigmen auch noch vor Wassereinbruch verschließen müssen, ist eine Vergrößerung der Gasaustauschfläche z. B. als Tracheenkieme oder als Plastron notwendig. Nur letzteres ist mir bei den Milben von *Phaulodinychus mitis* (Leonardi), dessen ½ µm breite Peritrema-Spalten von Mikropapillen (4 Mio./mm^2) verschlossen werden (Krantz, 1974), von *Platyseius italicus* (Berlese) (Hinton, 1967, 1971) und von *Hydrozetes lacustris* (Michael) (wird mitgeteilt) bekannt.

Das prostigmatische Tracheensystem innerhalb der Trombidiformes, welches an der Innenseite der Chelicerenbasen als (bei Luftatmern) offene Kammer beginnt, ist auch bei vielen Wassermilben als (geschlossene) Kapsel zu sehen, von wo Tracheenbündel in den Körper ausstrahlen. Vitzthum (1943) hält diese Einrichtung zur Sauerstoffversorgung für unzureichend. Für die an Insekten luftlebenden Larven der Wassermilben sind Prostigmen ausreichend, für die im Wasser lebenden, emsigen Stadien muß man nach weiteren gasaustauschenden Oberflächen suchen. Solche gibt es, von Grandjean (1934) entdeckt, bei zeitweilig submersen Arten der Oribatidengattung *Poroliodes* als Porositäten in Hauteinfaltungen („Platytrachée préanale), als Sacculus-Invaginationen („Brachytrachée) an den Trochanteren, als Große Tracheen in den Apodemalfalten von Acetabulum I („Trachée 1") und als pseu-

dostigmatale Tracheen. Bei Wassermilben wird allgemein auf zusätzliche Hautatmung hingewiesen, und auch bei *Stygothrombium*, welches zwar mit den cheliceralen Luftkapseln ausgerüstet ist, wird der Sauerstoffbedarf noch durch ein Geflecht von terminal kolbig verdickten Tracheen unter der Haut ergänzt (wird mitgeteilt). Diese madenartig bewegliche Gattung hat keine Probleme, den Gastransport in den Tracheen durch rhythmische Kompression und Expansion des Körpers zu beschleunigen. Aber rundum gepanzerte Wassermilben können weder durch die Haut atmen noch Atembewegungen machen. *Arrenurus globator* ist ein solcher Fall.

Methodik

Ein nierenförmiger, 150 m^2 großer und maximal 80 cm tiefer Schmuckteich mit Plastikfoliengrund auf dem Gelände der Zoologischen Staatssammlung München ist neben anderen Wassermilbenarten von maximal (Juli) 3,2 Weibchen/l von *Arrenurus (Megaluracarus) g. globator* (Müller 1776) besetzt. Der „Biotop" lieferte von April bis November hinreichend Versuchstiere. Seine limnologischen Daten sind:

Wassertemperatur: 2° C unter 27 cm dicker, geschlossener Eisdecke (Februar 1991) bis 38° C (September 1988)
pH-Wert: 9,2–7,2, sukzessiv abnehmend (Torfdüngung!).
Leitfähigkeit: 137–285 (zwischen Algen) μS, im Winter 330 μS.
Sauerstoffgehalt: 9–28 O_2 ppm Wasser (max. Sättigung 98 %); unter Eis minimal 3,3 ppm (25% Sättigung).
Gesamthärte: 1,5 mmol/l = 8,3° dH.
Karbonathärte (SBV, ABC): 3 mmol/l.
NH_4^+: <0,1 ppm (unter Eis 0,2 ppm).
NO_3-, NO_2-, PO_4-: nicht nachweisbar.
NO_3^-, NO_2^-, PO_4^{3-}: nicht nachweisbar.

Die Mikrofotos von in vivo-Präparaten und histologischen Schnitten entstanden auf **LEITZ Diaplan.** Die REM-Aufnahmen stammen von **ISI-SX-40**, nachdem die lebenden Milben in destilliertem Wasser eingefroren und über Eissublimation im **CHRIST Alpha I–6** gefriergetrocknet waren. In BOUIN (ohne Essigsäure) fixierte und mit verschiedenen Vitalfarbstoffen gefärbte Milben wurden über Chloroform in Paraffin orientiert eingebettet, mit **SARTORIUS**-Mikrotom 31–30 5 μm dick seriengeschnitten, mit Eisenhämatoxylin nach Weigert und Pikroindigokarmin im Schnitt gefärbt und in Entellan ^{R} (Diagnostica Merck) eingebettet.

Weitere Untersuchungsverfahren sind im Bericht beschrieben.

Abb. 1. *Arrenurus globator* ♀ (davon alle weiteren Abbildungen). Histologischer Zentrifugalschnitt durch die Epimeralplatte II (E) mit Coxalmuskeln (M) und deren Ansatzstellen am Hypostracum (H). Schwarzer Balken bei allen Abbildungen = 10 μm

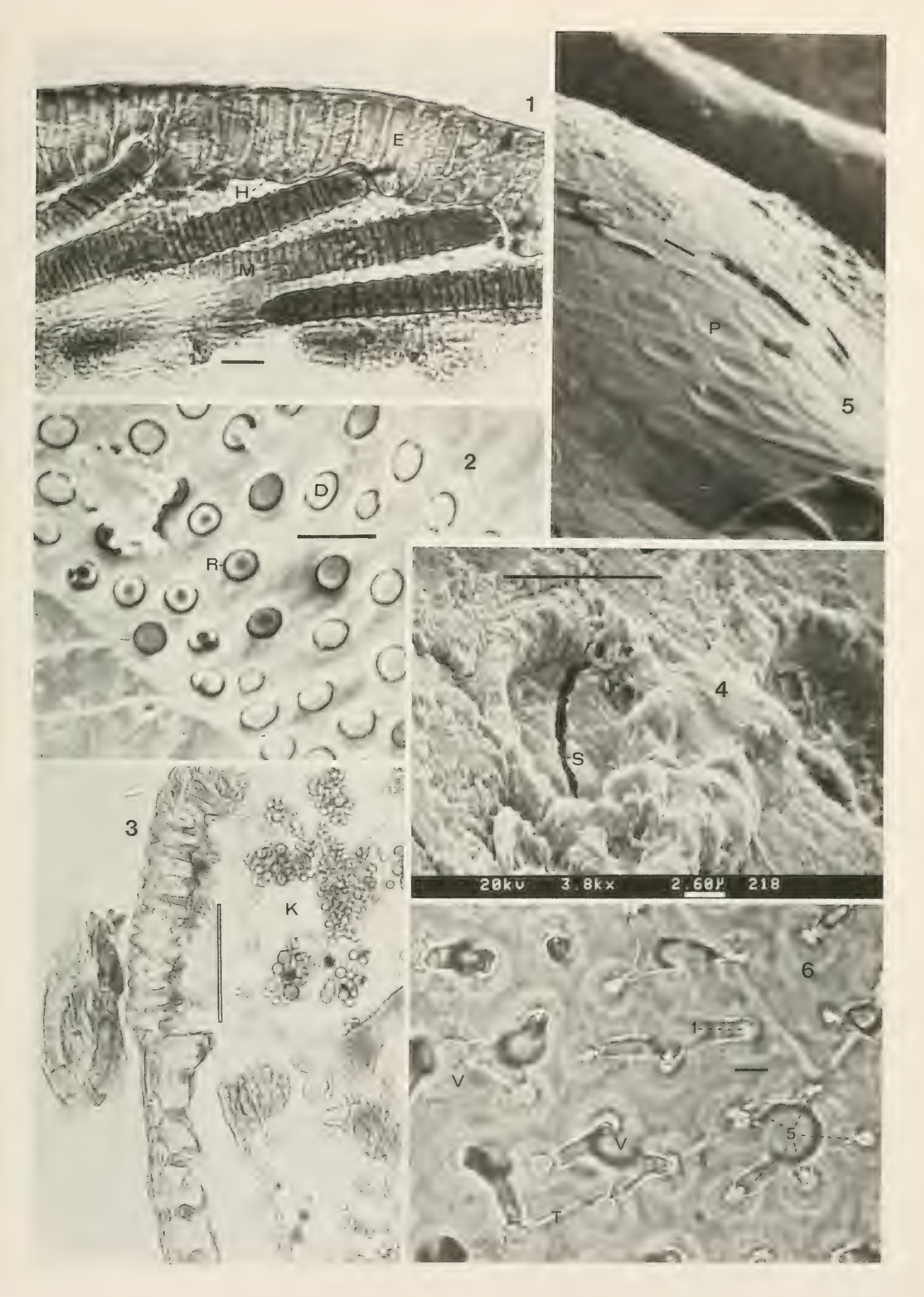
Abb. 2. REM-Oberflächenaufnahme der konvexen Genitalplatte (helle Umrandungslinie) mit Porenringen (R) und dünnwandigen Deckeln (D). Vgl. mit D in Abb. 3

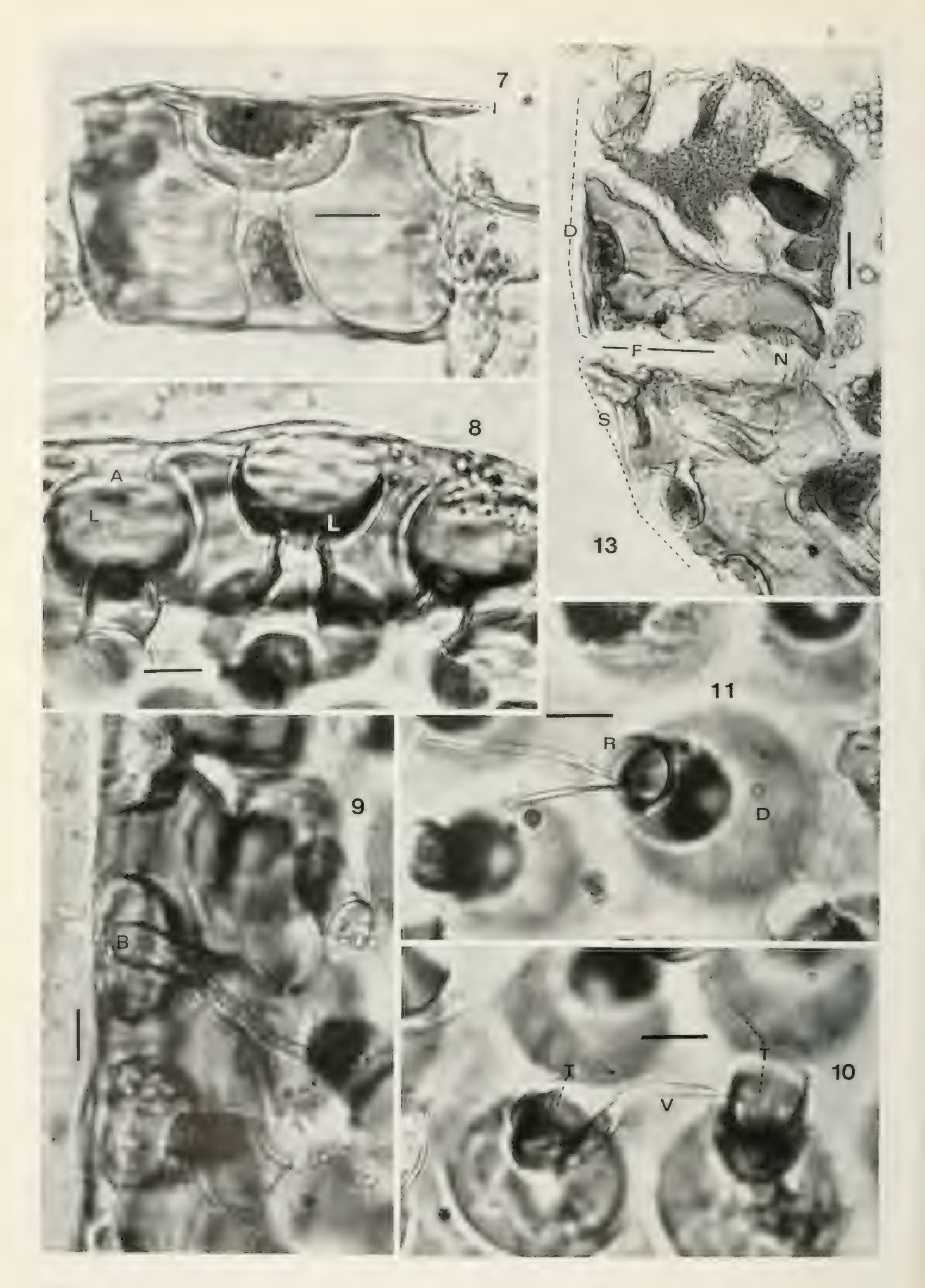
Abb. 3. Histologischer Zentrifugalschnitt in der Zone der Genitalplatte (darüber Femurquerschnitt von Bein III), darunter Reste von Kittdrüsen (K). Umrandeter Balken bei allen Abbildungen = 100 μm

Abb. 4. REM-Oberflächenaufnahme mit einzelner Atempore, deren Deckel durch Gefriertrocknung gespalten ist (S). Die Krusten sind Rückstände des Teichwassers.

Abb. 5. REM-Aufnahme, die die goldbedampfte Außenfläche des Milbenkörpers mit den Atemporen (P) darstellt.

Abb. 6. Durchlichtbild des Hautpanzers nahe des Lateroglandulare 4. In der Schärfenebene liegen die hypodermalen Ausmündungen. Die Außenfläche mit den Deckelporen ist unscharf abgebildet. Von einer einzelnen Pore zweigen 1 (1) bis 5 (5) Seitenkanäle ab, die manchmal verbunden sind (V). Bei (T) besteht eine Tracheenverbindung (vgl. Abb. 10).


1
E
H
M
2
D
R
3
K
4
S
20kv 3.8kx 2.60µ 218
5
P
6
V
V
T
5


7
I
D
F
N
S
13
8
A
L
L
11
R
D
9
B
T
T
10
V

Morphologie des Integuments

Das Weibchen von *Arrenurus globator* hat die Form einer beidseitig abgeplatteten Kugel (Rotationsellipsoid) mit einem äquatorialen Durchmesser von 1 049 μm (907–1 058 μm) und einem polaren Durchmesser von 984 μm (841–1 011 μm). Sein Volumen beträgt 0,6014 mm^3, sein spezifisches Gewicht 1,16, d. h. es sinkt ohne Schwimmbewegungen bis auf diese unreale Dichte des Wassers ab. Seine Körperoberfläche (ohne Gliedmaßen) beträgt 3,448 mm^2; es wiegt 0,705 mg (Mittelwerte). Das Integument ist von 3 Sorten von Porenstrukturen durchsetzt:

1. von radiären, röhrenartigen, verschlossenen Chitinversteifungen im Bereich der Epimeralplatten (Abb. 1)
2. von radiären, spaltenartigen, offenen Kanälchenstrukturen bei den beiden Genitalplatten, die nicht der Atmung dienen. REM-Aufnahmen (Abb. 2) lassen an Haftnäpfe denken (was nach Lundblad 1930: 335 „grundfalsch" ist) (Abb. 3).
3. von einem zentripetal verzweigten gleichförmigen System von 3 900 Poren auf der Außenfläche, die bei einem durchschnittlichen Durchmesser von 19,2 μm eine respiratorische Oberfläche von 1 127 100 μm (1,127 mm^2) ergeben, das ist ein Drittel der Körperoberfläche. Hinton (1971) gibt für den intertidalen, ähnlich großen *Platyseius italicus* (Berlese) eine „atmende" Plastronoberfläche von $1{,}9-2{,}6\times10^5$ μm (^{2}; wurde wohl vergessen), also eine vergleichbare Dimension an.

Eine dieser Poren zeigt die REM-Aufnahme (Abb. 4). Der epidermale, verschließende Deckel hat einen bei der Gefriertrocknung entstandenen Riß, woran man die Dicke der Membran erkennen kann; im histologischen Schnitt ist sie 0,7 μm dick (vgl. mit Abb. 7 I). Mit Interferenzkontrast (NPL Fluotar 100× ICT) betrachtet, scheint sie aus zwei dunkelkontrastierenden äußeren Lagen und einer transparenten Zwischenschicht nach Art einer Elementarmembran zu bestehen (Danielli-Modell: bimolekulare Lipidphase zwischen polaren Proteinschichten), durch die dank des Konzentrationsgefälles von Umgebungswasser nach Körperinnerem im passiven Transport der schwach polare, also stark lipophile Sauerstoff einfach permeieren kann.

Ein unversehrtes Feld von Poren zeigt das REM-Bild Abb. 5. Die Hohlräume der verdeckelten Atemporen verzweigen sich nach innen zu in bis zu 5 sternförmige Kanälchen, die ihrerseits mit solchen benachbarter Poren verbunden sind (Abb. 6). Diese Verzweigungen sieht man wegen der geringen Tiefenschärfe nicht in (radiären) Längsschnitten, dafür aber die konstante Form einer Poreneinheit als abgedeckten Kelch mit erweiterter Cuppa. Nach ihrer Histologie färbt sich im Schaft, manchmal auch in der Cuppa scholliges Bindegewebe an (Abb. 7–13).

Abb. 7. Histologischer Zentrifugalschnitt durch die Kutikula nahe der Epimeren III laterad. Der zellige Inhalt der Kelchschale stammt aus dem Kelchschaft bzw. der Hypodermis und hat die Luftlinse durchbrochen. Das rosa gefärbte Epiostrakum (I) hat sich am anschließenden, nach innen abgedrückten Kelch losgelöst. Die Kutikularsubstanz erscheint gelbgrün. Hämatoxylin-Eosin-Pikroindigokarmin-Färbung.

Abb. 8. In-vivo-Zustand der Kutikula vom Körperrand am abgetrennten Rückendeckel. Die Kelche ragen 30° ventrad. Der mittlere Kelch hat seine Schärfenebene im Bereich der cuppalen Luftlinse (L). Der linke Kelch liegt objektivnäher; die Luftlinse mit dorsalem Rand (A) sieht man von unten. Beim rechten Kelch ist hypodermales Gewebe bis zum Deckel eingeströmt.

Abb. 9 Ähnlich Abb. 8. Mit Kelchzelle, in deren Cuppa eine Trachee mit keuliger Aufblasung (B) endet.

Abb. 10. In-vivo-Zustand der Innenseite des Rückendeckels mit trachealer Verbindung zweier Kelchschäfte (V), aus denen jeweils eine weitere Trachee entspringt (T).

Abb. 11. Ähnlich Abb. 10. Große graue Kreisfläche: Porendeckel (D). Exzentrisch darin liegende dunkle kleine Kreisfläche: Luftlinse (L), an die bis zum optisch scharfen Unterrand (R) der Kelchschaft ansetzt. Die beiden (abgerissenen) Tracheen ziehen durch den Kelchschaft bis zur Luftlinse. Das hypodermale Gewebe ist zellarm, mucös und optisch strukturlos.

Abb. 13. Histologischer Senkrechtschnitt durch die Fuge des Rückendeckels. Körperschale (S) und Deckel (D) sind schräg nach außen öffnend mit gelbfärbenden Sehnenbändern (N) elastisch verbunden.

Vom Körperinnern her verläuft auffallend geradlinig eine maßhaltig 1 µm dicke Trachee in den Schaft des Kelches und mündet, keulig verdickt und offen in eine konvex-konkave Luftlinse am Grunde der Cuppa (Abb. 8, 9). Diese Luftlinse scheint ihre Größe zu verändern; eine Membranbegrenzung ist nicht zu sehen. Etwa ein Drittel der Poreneinheiten sind – unerklärlicherweise – mit benachbarten durch ein kurzes Tracheenstück verbunden (Abb. 10), und es gibt Poreneinheiten, aus denen bis zu 3 Tracheen entspringen (Abb. 11). Manche Trachee vereinigt sich auf ihrem Weg in den Körper spitzwinklig mit einer anderen. Die Tracheen sind streckenweise unsichtbar, weil mit Lymphe statt mit Luft gefüllt; das kann auch ein Schaden durch die Sektion sein. Der zentrifugale Endteil der Trachee, der in die Luftlinse mündet, ist immer luftgefüllt. Die Tracheen waren nur bei histologisch unbehandelten, frischen Milben in Wassereinbettung zu sehen. Solche Milben verpilzen bei Zimmertemperatur nach 2 Tagen: die Hyphen wachsen koronaartig aus den Atemporen als den dünnsten Stellen des sonst 30 µm dicken Kutikulapanzers.

Ventilationsverhalten

Für die gleiche Menge Sauerstoff muß ein Wassertier 20 l Wasser, ein Luftatmer nur 1 l Luft über seine respiratorische Einrichtung bewegen. *Arrenurus globator*, dessen Atemmedium stehendes Wasser ist, schwimmt der Sauerstoffzehrung rund um seinen Körper ständig davon; lebenswichtige Erholungs-, Freß- und Fortpflanzungsstops bringen aber in sauerstoffarmen Gewässerregionen in „Atemnot". Vorbeugend bewegt die Milbe dann ihr 4. Beinpaar, eng an den Körper angelegt, über den Mundgliedmaßen beginnend, über die Flanken und den Rücken bis weit in den ventralen hinteren Bereich. Dabei bürsten die zahlreichen Borstenreihen $^3/_4$ der Körperoberfläche regelrecht ab (Abb. 12). Das geschieht 3mal/Sekunde. Diese Ventilationsbewegung läuft an, sobald das (völlig saubere) Aufenthaltswasser eine Sauerstoffsättigung von 68% (bei 5° C) bis 74% (bei 25° C) unterschreitet. Die Wischfrequenz ändert sich nicht.

Atembewegung

Zwar läuft die Diffusion bei gleichem Partialdruckgefälle in Gasen bis zu 5000mal rascher ab als in Flüssigkeiten, trotzdem ist der direkte Sauerstoff(Kohlendioxid)transport innerhalb von Tracheen mittels Diffusion zu langsam, um stoffwechselaktive Organe bzw. ganze Tiere von mehr als 1 mm ∅ ausreichend zu ver(ent)sorgen. *Arrenurus globator* liegt an dieser Grenze!

Der starr gepanzerte Körper erlaubt keine rhythmische Kompression und Expansion; es sind dafür auch keine (segmentalen) Muskeln vorhanden. Eine pendelnde Hämolymphbewegung durch Herzschlagumkehr wie bei manchen Insekten ist bei Milben nicht nachgewiesen und wegen der kugeligen Körperform auch wenig strömungsgünstig.

Das Weibchen von *Arrenurus globator* hat ein ovales Rückenschild mit 14% der Gesamtfläche, das wie ein eingeschliffener Glasdeckel dorsal in der Körperschale sitzt und mit dieser sehnig verbunden ist (Abb. 12, 13). Es ist ebenfalls von (durchschnittlich 650) Atemporen durchsetzt, deren Tracheen die nächst gelegenen Eierstöcke und ihre Produkte versorgen. Wenn dieser Deckel in seiner Fassung beweglich ist bzw. bewegt wird, wäre als Zweck eine Atembewegung anzunehmen, die das Tracheensystem als Bindegewebsskelett des Körperinneren verwindet, staucht und zerrt und so den Gastransport beschleunigt.

Um eine Deckelbewegung zu erkennen, habe ich die Milbe vorne und hinten in eine Drahtöse geklemmt und frei im Wasser postiert. Um sich zu befreien, rudert sie angestrengt mit den Beinen, fächelt aber nicht, wohl weil sie ihre Lage nicht als Rast empfindet. Unter der Stereolupe scheint der Deckel fixiert. Suspendiert man aber Aluminiumpulver ins Wasser, so kann man deutlich ein radiäres



Abb. 12. Dorsale Hinterseite eines Milbenweibchens mit abgehobenem Rückendeckel. Darunter schimmern einige der von der Haut ausgehenden und ins Körperinnere ziehende (luftgefüllte) Tracheen.

Abb. 14. Versuchsmilbe im „Bewegungskäfig“. Die einzelnen Phasen des Wischens mit den IV. Beinen, die mit ihren Coxen weit dorsad an den Epimeren (E IV) ansetzen und dadurch den ganzen Rücken erreichen. Die beiden Minutiendrähte sind am einen Ende zu Halteösen (Ö) gebogen, am anderen Ende flach gehämmert und in ein platt gedrücktes Glasröhrchen (G) eingeschmolzen.

Vor- und Zurückweichen der Metallschüppchen beobachten, wenn der Milbenrücken unmittelbar unter der Wasseroberfläche liegt und das Punktlicht möglichst schräg einfällt. Mißt man die Strecke, die ein markiertes Teilchen (aus Messingbronze) zurücklegt, kann man – in größter Vereinfachung – das Reflexionsgesetz annehmen und aus einem rechtwinkligem Dreieck mit der Strecke des Teilchens : a, parallel projiziert auf den schrägen Schild : c (Hypothenuse) die Kathede b annähernd errechnen, die der Hebung des Rückenschilds entspricht. Diese liegt bei 20 μm und findet rund 4mal in der Sekunde statt.

Diese Frequenz ist synchron zur Beinbewegung der eingeklemmten Milbe, und ich vermute, die starken Coxalmuskeln, die an den Epimerenplatten ansetzen (Abb. 1), spannen bei ihrer (metachronen) Kontraktion auch die Körperschale kreisrund zusammen, wodurch sich der Schalenrand verengt und der Rückendeckel hebt. Ohne dessen umlaufende Sehnenfuge (Abb. 13) („Rückenbogenfurche" bei Lundblad) ließe sich der gepanzerte Kugelkörper aber nicht nennenswert verformen.

Diskussion

Schon Thor (1903), der hervorragende histologische Schnitte von Wassermilben, auch von *Arrenurus pustulator* abbildete, erwähnt mit den Hautporen auch Autoren vor ihm, die ihnen eine Rolle bei der Ausscheidung von Kohlendioxid zusprechen, während seine Kollegen das verneinen – „je n'ose me prononcer entre eux!" Lundblad (1930) hat die („bekannten") Poren der Haut bei *Arrenurus* ohne Funktionsangaben beschrieben, sich aber dann auf die Hautdrüsen und deren artspezifischen Ausmündungen bezogen. Die Poren der Napfplatten, „die nur wenig von den gewöhnlichen Panzerporen abweichen", betrachtet er als Sinnesorgane („Genitalsinneskörperchen" bei Thon 1900).

Gepanzerte Wassermilben, die in stehenden Gewässern leben, haben ein von Poren durchsetztes Integument. Auch in Fließgewässern kann eine Art einen strömungslosen Monotop haben, was die vorhandenen Poren erklärt (z. B. bei *Teratothyasides sps.* mit 4–6eckigen Porenplatten, bei *Koenikea melini* und *brasiliensis* Lundblad 1930, Tafel 2), wenn man sie als Atmungsorgane ansieht. Aber Hirschmann (1988: 8, 9) bildet bei *Trichouropoda elegans* (Kramer, 1882) auf dem Dorsalbereich der Deutonymphe und auf dem Dorsale der Adulten „Strukturgruben" ab, von denen 3–5 Röhren zur nächstliegenden Grube ziehen, allerdings durch eine Chitinbrücke voneinander getrennt. „Die Chitinplatte wird dadurch leichter, gleichzeitig aber durch innere Höhlungen (Röhren) versteift." Diese Uropodide lebt in – trockenem Fichtenmulm! Die (luftatmende) *Eurypelma californicum* Ausserer hat in ihren Bücherlungen eine respiratorische Oberfläche von 330–430 $mm^2.g^{-1}$ Körpergewicht (Reisinger 1990). Die 4 Lungen dieser Tarantel haben keinen Tracheenanschluß, sondern Hämolymphkontakt (Gas → flüssig). *Arrenurus* (flüssig → Gas) benötigt die 4,24fache respiratorische Oberfläche.

Im 2. Teil der Untersuchung habe ich Weibchen von *Arrenurus globator* Bedingungen ausgesetzt, die beweisen, daß sie ohne die Atmung mit Hautporen nicht leben können.

Literatur

Grandjean, F. 1934. Les organes respiratoires secondaires des Oribates. – Ann. Soc. Ent. France **103:** 109–146

Hinton, H. E. 1967. Convergent evolution of respiratory structures in insects and mites. – Proc. Roy. Ent. Soc. London (C), **32:** 13

–– 1971. Plastron respiration in the mite *Platyseius italicus.* – J. Insect Physiol. **17:** 1185–1199

Hirschmann, W. & J. Wisniewski 1988. Weltweite Revision der Gattung *Trichouropoda* Berlese 1916. Teil III – Acarologie, Schr.-reihe vgl. Milbenkde., Folge **35.** Hirschmann-Verlag Nürnberg

Krantz, G. W. 1974. *Phaulodinychus mitis* (Leonardi 1899) (Acari: Uropodidae) an intertidal mite exhibiting plastron respiration. – Acarologia **XVI,** 1: 11–20

Lundblad, O. 1930a. Südamerikanische Hydracarinen. – Zool. Bidr. Uppsala, **13:** 1–86

–– 1930b. Über die Anatomie von *Arrhenurus mediorotundatus* und die Hautdrüsen der *Arrhenurus*-Arten. – Z. Morph. Ökol. Tiere, A; **17,** 1./2.: 302–338

Reisinger, W. M., P. Focke & B. Linzen 1990. Lung morphology of the tarantula *Eurypelma californicum* Ausserer, 1871 (Araneae: Theraphosidae) – Bull. Br. arachnol. Soc. **8** (6): 165–170

Thon, K. 1900. Über die Kopulationsorgane der Hydrachnidengattung *Arrhenurus* Dugès – Verh. dtsch. zool. Ges.

Thor, S. 1903. Recherches sur l'anatomie comparée des Acariens prostigmatiques. Ch. III, C. Respiration chez les Acariens d'eau douce. – Ann. Sc. Nat., Zool. 8[e] série, tome **XIX:** 45–52

Vitzthum, H. Graf 1943. Acarina. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5,** IV, 5 – Akad. Verlagsges. Leipzig

36. Bailey, W. J. & D. C. F. Rentz (eds.): The Tettigoniidae: Biology, systematics and evolution. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 395 S. ISBN 3-540-52819-9

Dieser dem scheidenden Orthopterologen des Britischen Museums, David Ragge, gewidmete Sammelband soll den heutigen Kenntnisstand der Systematik und Biologie der Tettigoniidae, also der Laubheuschrecken im engeren Sinn, mit Ausnahme der Grillenartigen, dokumentieren und zu weiterer Beschäftigung mit dieser auffälligen und hochinteressanten Heuschreckengruppe anregen. Wie in solchen Sammelbänden meistens üblich, kann keine ausgewogene, alle Lebensbereiche gleichmäßig berücksichtigende Darstellung gegeben werden. Im Fall der durch ihren Gesang besonders auffälligen Laubheuschrecken stehen daher auch die Lautäußerungen gänzlich im Vordergrund. So sind 9 der insgesamt 17 Kapitel des Buches speziell mit der Bioakustik der Laubheuschrecken befaßt, andere Lebensbereiche wie Nahrung, Entwicklung, Tarnung etc., treten dagegen durchaus zurück. Dies gilt insbesondere auch für die Systematik, noch mehr für die Evolution, sofern es sich nicht um die Evolution von Gesangsmustern handelt. Selbst die Klassifikation wird nur sehr kurz in der Einleitung behandelt, und nur ein weiteres Kapitel ist der Klassifikation einer der zahlreichen Unterfamilien gewidmet, leider, wie es offensichtlich bei Orthopterologen häufig der Brauch ist, unter Benutzung der numerischen Klassifikation, die eigentlich inzwischen als überholt gilt.

Diese Einschränkungen vorweggenommen, enthält das Buch doch zahlreiche faszinierende Ergebnisse vor allem im Bereich des Themenkreises Akustik, aber auch zum Abwehrverhalten, zur Eibiologie u. a. Wenn es daher auch nicht ganz hält, was der Titel verspricht, sei es doch jedem empfohlen, der sich mit den Laubheuschrecken beschäftigen will, bzw. Interesse an bioakustischen Fragen hat. M. Baehr

37. Storch, V. & U. Welsch: Systematische Zoologie. 4., bearbeitete Auflage. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart 1991. 731 S., 442 Abb. ISBN 3-437-20464,5.

Der Reiz reichbebilderter, knapp betexteter und Vollständigkeit anstrebender Bücher mit klassifizierendem Ziel und der ausgebreiteten Fülle von Gegenständen geht vom Lexikon ebenso aus wie vom Warenhauskatalog. Wie sollte ein Reiz von der nach Stammbaum und Verwandtschaft, nach Merkmalsähnlichkeit und gleicher Lebensweise klassifizierten Systematik der 2 Millionen Tierarten nicht ebenso ausgehen, wenn diese seit Remane erprobte Darstellung noch alle Kenntnisfortschritte der systematischen Zoologie einschließt? Die vor 8 Jahren entdeckten Loricifera, die jüngst beschriebenen Höhlenkrebschen Remipedia und Mictacea wie die parasitischen Tantulocarida und medusenähnlichen Xyloplax-Seesterne sind nicht vergessen, die aufregenden „neuen" präkambrischen Wirbellosen zeigen, wie veränderlich die traditionelle Großsystematik bleibt. Die Autoren weichen auch der kontroversen Meinung bei den häufig geglätteten Problemtaxa wie Protozoa, Aschelminthes oder Fischen nicht aus und äußern sich in einer Einführung zu den Grundlagen der Systematik historisch und neutral zu den Moden und Methoden der Klassifikation. Sie persönlich denken an einen empirisch aus möglichst vielen Merkmalen und einen aus Umgang und Erfahrung mit dem Individuum abgeleiteten Stammbaum, der Evolution als Basis, aber die Anwendbarkeit und die nachvollziehbare Schlußfolgerung als Argumentationsschema ermöglicht, damit das Gebäude der Systematik anschaulich und erlernbar bleibt. Deshalb steht dieses Buch dank seines niedrigen Preises bei jedem, der sich für gebildet hält. E. Popp

SPIXIANA	14	3	259–263	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Beobachtungen und Versuche zur Atmung von *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll.). – 2. Physiologie

(Acari, Hydrachnidia, Arrenuroidea)

Von Egon Popp

Popp, E. (1991): Observations and tests concerning the respiration of *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll.) (Acari, Hydrachnidia, Arrenuroidea) – Spixiana **14/3**: 259–263.

By use of a Clark-Oxygen measuring sonde (Ag+/Au–) and a counted crowd of *Arrenurus globator* ♀♀ it is possible to determine the oxygen consumption of these pondmites towards several parameters as time, temperature, pH and degree of oxygen saturation. Mites with more or less sealed integumental pores are handicapped in respiration. Related to weight and surface the (basal) metabolic rate and a equilibrium to a certain amount of assimilating algae is estimated.

Dr. Egon Popp, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany.

Einleitung

In Teil 1 (Morphologie) der Untersuchung sind die strukturellen Voraussetzungen zur Hautatmung beim *Arrenurus globator* ♀ beschrieben worden (Popp 1991). Falls die Wassermilbe durch dünne Stellen ihres Integuments Sauerstoff aufnimmt, muß sie, wenn sie durch einen gasdichten Mantel daran gehindert wird, irgendwann ersticken. Um die Respirationsverhältnisse im geschlossenen Raum mit bekanntem Sauerstoffgehalt und meßbarem Verbrauch zu erfahren, wurden *globator* ♀♀ in jeweils größerer Zahl unterschiedlichen abiotischen Faktoren des Aufenthaltswassers ausgesetzt, ihr Verhalten beobachtet, ihr Tod oder der Erfolg von Reanimation registriert. Von „versiegelten" Milben wurden Anzeichen respiratorischer Insuffizienz erwartet.

Der Sauerstoffverbrauch der Mesofauna ist noch nicht oft gemessen worden (z. B. bei *Tubifex* und *Chironomus* von Harnisch 1958, bei Mesostigmata von Webb 1970, bei *Alaskozetes antarcticus* von Block 1977, bei limnischen Wassermilben von Wohltmann 1990). Die jeweiligen Bedingungen sind schwierig zu generalisieren; die Ergebnisse sollen vor allem, wie auch in diesem Fall, eine bestimmte physiologische Vermutung unterstützen oder widerlegen.

Methodik

Jeweils 10 *Arrenurus globator* ♀♀ lebten in einer runden Netzkammer, die sich auf dem Boden einer 50-ml-Polyäthylenflasche befand. In den Schraubdeckel war die Sonde einer WTW-Sauerstoffmeßzelle EO 166 k luftdicht eingepaßt und bis zur Flaschenhälfte in das Wasser abgesenkt. Das durch eine Gleichspannung (0,7 V) polarisierte Elektrodensystem aus Silberanode – Elektrolyt – Goldkathode mißt dank der Diffusion den Partialdruckunter-

schied zwischen Membranaußen- und -innenwand (Clark-Prinzip), führt aber auch zu einer Sauerstoffzehrung unmittelbar vor der Kathode, was die Messung verfälscht. Ein Magnetrührer führte der Kathode wie den Milben frisches Wasser zu. Um CO_2 aus dem Stoffwechsel der Milben im Wasser zu binden, war die Netzkammer bei Bedarf von 2 Halbringen aus Marmor umgeben: $CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$.

Die Versuchsflasche war ohne Luftblasen randvoll mit 54 ml Wasser gefüllt (tatsächliches Volumen der Flasche 69 ml abzüglich Verdrängung der Einbauten); dieses konnte gekühlt oder erwärmt und mit Sauerstoff oder Kohlensäure angereichert werden.

Bei Messungen, die sich über Stunden oder Tage erstreckten, entfernte ich die verendeten Milben, die, ohne Lebenszeichen, mit ausgestreckten Beinen von den lebenden herumgestoßen wurden, durch eine Pipette von unten. Während dieser Prozedur wurde Argon in die Versuchsflasche eingedrückt. Der um die Abgänger verringerte O_2-Verbrauch wurde auf den Bestand zu Versuchsbeginn hochgerechnet.

Die Diffusion des Sauerstoffs durch die Milbenkutikula zu unterbinden, gelang am besten mit Blattgold. Damit läßt sich die lebende Milbe, mit ihren Beinen an einer Unterdruckpipette unter Wasser angesaugt, kompakt verpakken, wodurch im Durchschnitt 3/4 der Körperoberfläche bedeckt sind. Nur selten gelingt es der Milbe, die Folie an den Flanken durch ständige Putzbewegungen der 4. Beine abzufetzen. Im weiten Umgebungsbereich der Hautdrüsenmündungen schien das Blattgold mit der Kutikula überhaupt verklebt zu sein.

Flüssige Versiegler sind schwierig aufzutragen. Aliphatische Verbindungen (z. B.: Paraffinöl) können die Wasserhaut nicht unterkriechen, die die Kutikula überzieht, solange die Milbe lebt oder lösen sich im Wasser auf (z. B.:

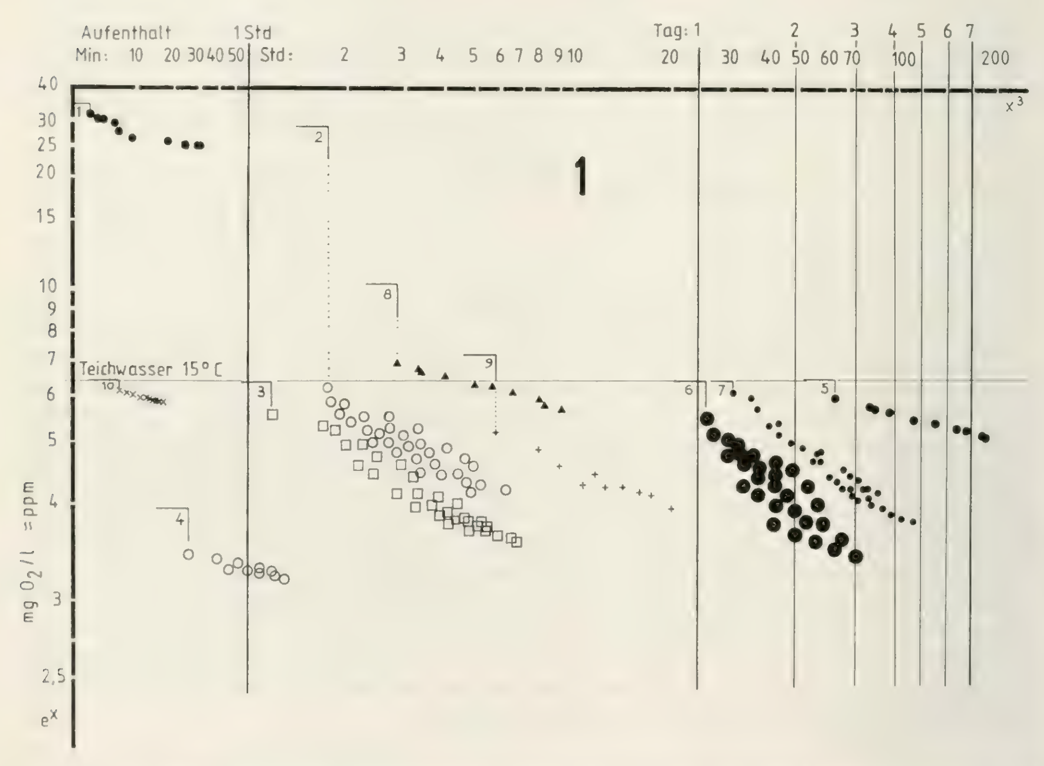


Abb. 1. Die letalen Bereiche bei Sauerstoffmangel bezogen auf O_2-Gehalt des Meßwassers (e^x-Ordinate) und Aufenthaltszeit darin (x^3-Abszisse). Die W-S-Winkel (⌐) zeigen horizontal den Ausgangs-Sauerstoffbetrag, vertikal den Todeszeitpunkt der 1. Milbe der Versuchsgruppe (10 oder n. 10 Individuen). Ziffer im Winkel: **1:** *Arrenurus globator*-Weibchen in Teichwasser bei + 2°, 37 ppm O_2; **2:** mit Goldfolie umhüllte (O) gleiche Milben bei 8°, 28 ppm O_2; **3:** bei 15°, 6,3 ppm O_2; **4:** bei 20°, 4,0 ppm O_2; **5:** „nackte" Milben zusammen mit assimilierenden Grünalgen in Teichwasser (Zwischenabszisse); **6:** große Individuen; **7:** kleine Individuen; **8:** *Atractides n. nodipalpis* (Viets) in Bachwasser bei 10°, 11,2 ppm O_2; **9:** Arrenurus mit Silikonöl versiegelt; **10:** mit Procain 5 mg/100 ml.

Pflanzengummis). Cyclische Verbindungen schädigen die Milben. Hühnereidotter mit seinem hohen Lecithingehalt haftet, besonders wenn er auf Frühstückseikonsistenz erhitzt wurde, gut und für mehrere Tage lang; als Kleber zwischen Kutikula und Goldfolie verwendet, ist mit ihm die Sauerstoffdiffusion völlig unterbunden. Leichtflüssige Silicone (Silikonöl, Alkylchlorsilanbedampfung) bilden eine zwar wasserabstoßende, aber nur dünne Schutzschicht aus wenigen Moleküllagen, durch deren Raumnetz (des Siliciumdioxids) noch Sauerstoff wandert. Um die Milben mit den genannten Flüssigkeiten zu bestreichen, wurden sie aus dem Wasser für einige Minuten in eine feuchte Kammer (95 % RLF) gebracht, wo sie sich an einem Planktonnetz am Boden festkrallten.

Der Effekt der Versiegelung ließ sich dergestalt simulieren, daß die (umströmte) Membran vor der Goldkathode, die etwa die Fläche und Form einer halbierten Milbe hat, gleichartig wie diese mit der zu testenden Substanz abgeschirmt wurde: die Zeit und das Ausmaß, in dem der Partialdruckunterschied zwischen Membranaußen- und -innenwand aufgehoben wurde, ließ sich als vergleichbarer Versuchsfehler mit den bei Milben erhaltenen Meßwerten verrechnen.

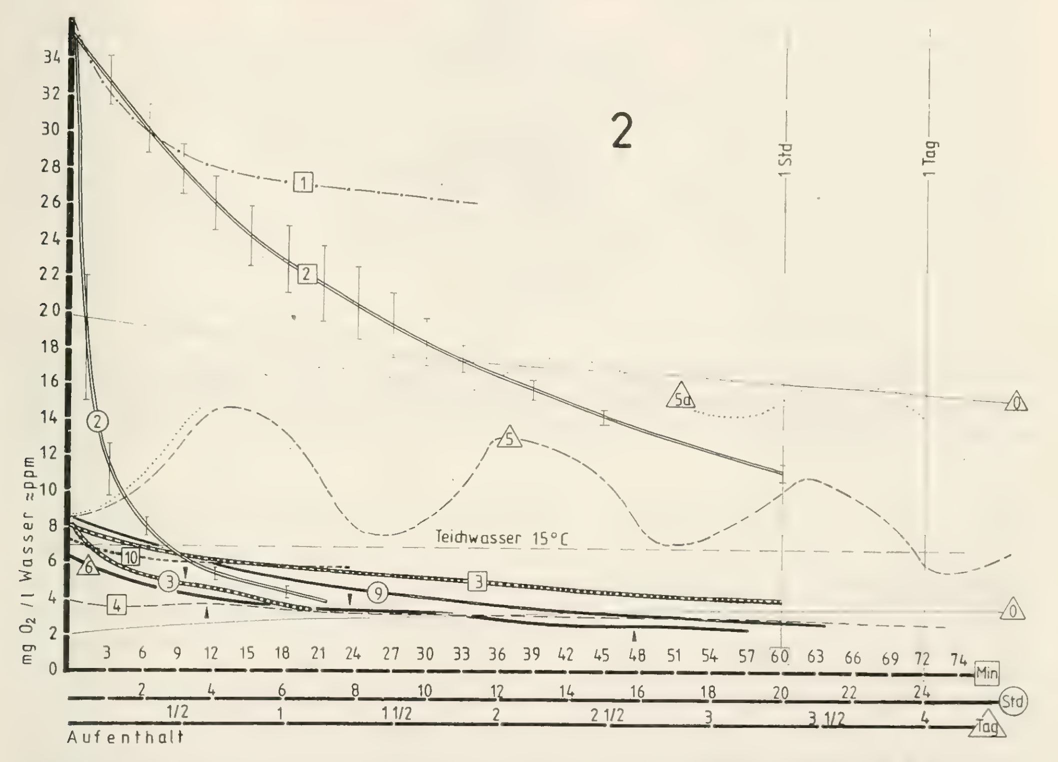


Abb. 2. Der Verbrauch einer gegebener Menge Sauerstoff nach Zeit von *Arrenurus globator* ♀♀. Kurvenmarken bezogen auf Minuten-, Stunden- und Tagesabszisse: **O:** die O_2-Durchlässigkeit der Poläthylenflasche; Daten zu **1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10** vgl. Abb. 1. Hier O_2-Verbrauch der Milben. Die Kurven enden mit dem Tod der letzten Milbe aus der Gruppe. **5a:** Grünalgen ohne Milben.

Meßergebnisse

Der durchschnittliche Sauerstoffverbrauch eines *Arrenurus globator* ♀ liegt bei 5 μg/Stunde. Dieser Wert ändert sich, wenn sich der Sauerstoffgehalt und die Temperatur des Aufenthaltswassers ändern, wie Abb. 1 zeigt. Größere Individuen (mit offenbar mehr Speicherfett-mittels OsO_4-Färbung am Quetschpräparat nachgewiesen) sind sparsamer; da sie aber in gleicher Zeit relativ mehr Gewicht verlieren, ist zu vermuten, daß ihre Oxybiose in verschwenderischem Fettabbau und interner Sauerstofferzeugung abläuft, daß also diese Wassermilbenart womöglich zeitweilig anaerob zu leben ver-

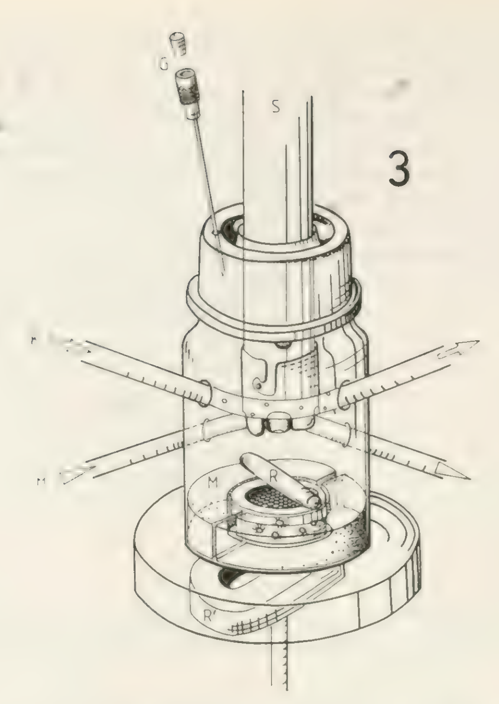


Abb. 3. Die Versuchsflasche mit der O_2-Meßzelle **S**, der Durchflußleitung für Heiß- und Kaltwasser **H** und **K**, der Edelgasbeschickung **G**, den Magnetrührern **R**, **R'**, dem Marmorpuffer **M** mit dem Milbenkäfig in der Mitte. Zeichnung: R. Kühbandner, ZSM.

mag, wie z. B. *Chironomus anthracinus*-Larven und *Tubifex* (Harnisch 1957) (vgl. Abb. 2: Stundenkurve 6, welche zwischen 6. und 10. Stunde und um die 16. Stunde ohne Sauerstoffverbrauch läuft; ähnliches bei Kurve 3 um die 4. Stunde; Anaerobmarke ▼).

„Nackte" *Arrenurus* sterben, hektisch rudernd, in maximal mit O_2 übersättigtem Wasser nach wenigen Minuten (Abb. 1 und 2:1); „bekleidete" leben darin bis zu 7 Stunden (:2), verbrauchen aber weitaus mehr O_2 als solche, die mit Teichwasser starteten (:3). In nur 45%ig gesättigtem Wasser sind nach 73 Minuten alle (10) „bekleideten" Milben tot, obgleich sie kaum O_2 verbraucht hatten (:4, Anaerobmarke ▼). Die versiegelten Milben (:9) sterben innerhalb eines Tages. Sie liegen mit ihrer Lebenserwartung zwischen „bekleideten" und „nackten" (:6,7). Von letzteren habe ich die größten und kleinsten aus der Teichpopulation, die nach Größe linksschräg in einer logarithmischen Normalverteilung auftritt, getrennt ausgesetzt mit dem Ergebnis, daß die kleineren 2 Tage länger lebten, aber O_2-Mangel schlechter ertrugen als die größeren (fetteren – s. o.).

10 Versuchsmilben, die mit ≈ 100 mm^2 assimilierender Oberfläche von *Spirogyra longata*, also knapp dem 100fachen ihrer respiratorischen Oberfläche in Gasaustausch standen, waren nach spätestens 1 Woche tot. Das ökologische System wurde 12 Stunden/Tag mit 40000 Lux und 4800° K belichtet (:5). Selbst die Grünalgen allein produzierten ab 4. Tag immer weniger O_2 (:5a).

Atractides n. nodipalpis (V.), als Bachmilbe zeitlebens im O_2-Überfluß, hält 2 Stunden länger aus als *Arrenurus*, stirbt aber wegen O_2-Mangel bereits im Teichwasser (:8), worin letztere bestens leben können.

Schließlich versuchte ich, *Arrenurus*' Atembewegungen mittels 0,18 mmol/l Procain (2-Diethylaminoethyl – 4 – aminobenzoat) HCl zu lähmen: schon nach 2 Min. zeigten alle nach innen verkrampften Beine einen raschen Tremor, der nach spätestens 20 Min. endete. Die Milben waren danach

in O_2-angereichertem Fließwasser nicht mehr zu reanimieren. Die Atembewegung selektiv auszuschalten, ist mir nicht gelungen.

Um den Respiratorischen Quotienten (RQ) der Versuchsmilben kennenzulernen, habe ich mit elektrometrischer Anzeige der Titrationsendpunkte den p- und m-Wert einer neutralen Wasserprobe (m = 0,05 mmol/l) bestimmt, worin sich 100 *Arrenurus* ♀♀ 1 Stunde aufhielten. Diese schieden, nach der Formel $Q_c = (\pm m) - (\pm p)$ berechnet, 0,0105 mmol/l $\Sigma\ CO_2$ aus. Ihr RQ (= ausgeschiedenes V_{CO2}/ aufgenommenes V_{O2}) beträgt 0,7, was auf vorherrschenden Fettabbau schließen läßt.

Diskussion

Arrenurus ♀♀ sterben 25mal früher, wenn mindestens ihre halbe Körperoberfläche von einer O_2-undurchlässigen Folie (Blattgold) zugedeckt ist. Eine O_2-durchlässige Folie dagegen (Membranfolie der OXI Elektrode; durch Erwärmen zu einem halbkugeligen Hut geformt) verkürzt ihr Leben nicht. Beide Folienarten versucht die Milbe abzustreifen: sie sind ihr hinderlich bei der Atembewegung der IV. Beine. Auch flüssige Versiegelungen erzeugen Atemnot, wahrscheinlich aber auch Vergiftungen, so daß die damit erhaltenen Meßwerte nicht überzeugen. Das Prostigma an den Chelicerenbasen mit einer Öffnungsfläche von $2 \times 15\ \mu m^2$ (ohne Abzug der Siebplatte!) gewährleistet keine ausreichende O_2-Diffusion; zusätzliche Hautatmung ist schon aus Bilanzgründen vorauszusetzen.

Ungeklärt ist, wie *Arrenurus* die knappen O_2-Verhältnisse (weniger als 2,5 mg O_2/l) unter der bis zu 27 cm dicken Eisdecke des Schmuckteiches überlebt. Der biochemische Sauerstoffbedarf des Sommerwassers BSB_5 beträgt 14,15 mg O_2/l (= 0,442 mmol O_2), des Wasserköpers unter der Eisdecke vor der Frühjahrsschmelze immerhin noch 0,087 mmol O_2). Die Nymphen der Versuchsart, die im Winter zahlreicher auftreten, sind ohne Panzer; sie können ganzflächig atmen. Auch die postembryonalen Apodermata, das Nymphoderma und das Teleioderma sind bei *Arrenurus* weichhäutig, wodurch die Ruhestadien anscheinend durch die Haut atmen können.

Literatur

Böttger, K. 1962. Zur Biologie und Ethologie der einheimischen Wassermilben *Arrenurus (Megalurus) globator* (Müll., 1776), *Piona nodata nodata* (Müll., 1776) und *Eylais infundibulifera meridionalis* (Thon, 1899) (Hydrachnellae, Acari). — Zool. Jb. Syst. **89:** 501—584

Cook, D. R. 1974. Water mite genera and subgenera — Mem. Am. Ent. Inst. **21:** 530

Harnisch, O. 1968. Elektrochemische Messungen am O_2-Gehalt von Lösungen mit *Tubifex*- und *Chironomus*-Larven unter sehr geringem O_2-Partialdruck. — Zool. Jahrb. Phys. **67:** 293—310

Hirschmann, W. 1984. Eine Anpassung von Schildkrötenmilben (Uropodiden) an Feuchtbiotope. — Mikrokosmos **75,** 4: 117—119

Hütter, L. A. 1979. Wasser und Wasseruntersuchung. Laborbücher Chemie. — Diesterweg, Frankfurt

Krüger, F. 1940. Beziehung des Sauerstoffverbrauches zur Körperoberfläche beim Spulwurm. — Z. wiss. Zool. **152:** 547—570

Ludwig, W. & Krywieczky, 1956. Betrachtung über den Energiekonsum von Tieren mit Atmungsorganen zweierlei Typs. — Z. vgl. Physiol. **39:** 84—88

Schuster, R. 1964. Die Ökologie der terrestrischen Kleinfauna des Meeresstrandes. — Verh. dtsch. zool. Ges. Kiel: 492—521

Thorpe, W. H. & D. J. Crisp, 1947. Studies on plastron respiration. The biology of *Aphelocheirus* (Hemiptera, Aphelocheirida (Naucoridae)) and the mechanism of plastron retention — J. Exp. Biol. **24:** 227—269

Webb, N. R. 1970. Oxygen consumption and population metabolism of some mesostigmated mites (Acari: Mesostigmata). — Pedobiol. **10:** 447—456

Wiles, P. R. 1984. Watermite respiratory systems. — Acarologia **XXV,** 1: 27—31

Wohltmann, A. 1990. Nutrition and respiratory rate of water mites (Actinedida: Hydrachnidia) under a phylogenetic point of view. — VIII. Int. Congr. Acar. Ceske Budejovice

38. Krause, G.: Biogenetische Interphänotypen: Wegweiser durch die Stammeslinien der Tiere – Parey, Berlin, 1990, 197 S., 41 Abb., 25 ganzs., farbige Tafeln. ISBN 3-489-64834-X

In der Stammesentwicklung wird das Grundmuster einer Organismenart umkonstruiert. Es entstehen in der Individualentwicklung bis zur Architektur der Eizelle und des Genoms Zwischenmuster, die die organische Entwicklung nachvollziehbar und gesetzmäßig machen. Um das anschaulich zu beschreiben, bedarf es des geistigen Weltbilds eines Entwicklungsbiologen aus der Schule von Kühn und Seidel, der am Lehrstuhl für Vergleichende Anatomie des Zoologischen Instituts der Würzburger Universität mit seiner berühmten Grundvorlesung „Entwicklungsbiologie und System" „laterales Denken" lehrte. Das Büchlein – der Lehrstuhlnachfolger Sauer nennt es ein Schatzkästlein – besteht zur Hälfte aus farbigen Tafeln, die jede die Entwicklungsgeschichte einer Tierform vom Ei bis zur Grundgestalt darstellt, die zusammen eine harmonische Reihe von Transformationen ergeben, wodurch etwa das Neuralrohr der Chordaten über den canalis neurentericus (Krauses Steckenpferd) zwanglos aus dem dorsalen Ast des Bogendarms der Ectoprocta abzuleiten ist. Der Titel des Buches mag jungen Biologen, die unter dem Dogma der Molekularbiologie unbekümmert vom Bakteriophagen bis zum homo sapiens extrapolieren und in den 3 Milliarden Buchstaben des menschlichen Genoms das totale Entwicklungsprogramm postulieren, wie ein Hauch aus dem finsteren Mittelater erscheinen. Beim Lesen werden sie rasch erkennen, wie dürftig der Zwei-Schritt-Mechanismus der natürlichen Auslese zufälliger Mutanten ist – und wieviel bio-logische Weisheit in diesem unscheinbaren und billigen Büchlein aus der spannenden Verlagsreihe „Biologie und Evolution interdisziplinär" steckt.

E. Popp

39. Gößwald, K.: Die Waldameise. Band 2: Die Waldameise im Ökosystem Wald, ihr Nutzen und ihre Hege. – Aula-Verlag, Wiesbaden, 1990. 510 S., 178 Abb., 6 Farbtafeln, 10 Tab. ISBN 3-89104-476-3.

Nach dem 1989 erschienenen Band 1 „Die Waldameise. Biologische Grundlagen, Ökologie und Verhalten", ist nun Band 2 in gleich guter Ausstattung herausgekommen. In dieser Veröffentlichung rundet Prof. Gößwald in 15 Kapiteln das Wissensgebiet über die Waldameise in einer für diesen Hymenopteren-Komplex noch nie erarbeiteten Ausführlichkeit ab. In der vorliegenden Monographie werden folgende Bereiche behandelt: Waldameisen im Ökosystem des Waldes, Schutz und Hege der Waldameisen, Haltung und Beobachtung von Waldameisen.

Wie im ersten Band hat der Autor auch im zweiten Band in den einzelnen Kapiteln fundiertes Wissen und umfangreiche Literaturstudien verarbeitet. So ist z. B. das 10. Kapitel über „Praktische Waldameisenhege" in 9 Unterbereiche gegliedert, in denen auf über 60 Seiten detailliert alle Faktoren dargestellt werden, die für den Erhalt der im Ökosystem Wald so wichtigen Ameisen maßgeblich sind.

Der Leserkreis dieses Werkes dürfte weit gestreut sein. Durch die umfangreichen Spezialinformationen über die Biologie der Waldameisen und deren Bedeutung für den Schutz des Waldes und als Bioindikatoren ist es für jeden Forstmann ein unentbehrliches Handbuch. Naturbegeisterte, denen Ameisen immer wieder als Wunder eines gewaltigen, gut funktionierenden Staates begegnen, finden durch Prof. Gößwald ihre Fragen umfassend beantwortet. Schüler und Studenten werden durch diese, mit vielen erklärenden Abbildungen versehene, leicht verständlich dargebrachte Schilderung eines Insekten-Lebensbereiches auf die Bedeutung der Ameisen, besonders in bezug auf eine gesunde Umwelt, aufmerksam gemacht. Eine attraktive und das Wissen erweiternde Einrichtung bietet die Anlage eines Formikariums zu Hause oder in der Schule. Hierzu und zu anderen Fragestellungen dieser Thematik gibt Gößwald in seiner informativen Monographie ausführliche und praktische Ratschläge.

E. Diller

SPIXIANA	14	3	265	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341-8391

A nomenclatorial note on *Theseus modestus grossi* Baehr, 1989

(Insecta, Heteroptera, Pentatomidae)

By Martin Baehr

Baehr, M. (1991): A nomenclatorial note on *Theseus modestus grossi* Baehr, 1989 (Insecta, Heteroptera, Pentatomidae). – Spixiana **14/3**: 265.

Theseus modestus grossi Baehr, 1989 is a junior homonym of *Theseus grossi* McDonald, 1988, hence the name is replaced by *Theseus modestus occidentalis*, nom. nov.

Dr. Martin Baehr, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany.

In my "Review of the Australian Shield Bug genus *Theseus* Stål" which appeared in Spixiana 11 (3) in 1989, I described *Theseus modestus grossi*, new subspecies of the widely ranging *Theseus modestus* (Stål, 1865). Only when my paper was printed, I received the paper of McDonald (1988) in which *Theseus grossi* McDonald had been described. This species seems to be identical with *Theseus purpurascens* Baehr, 1989 described in my paper mentioned above. Hence, *Theseus purpurascens* Baehr, 1989 is a junior synonym, and *Theseus modestus grossi* Baehr, 1989 a junior homonym of *Theseus grossi* McDonald, 1988. According to the International Code of Zoological Nomenclature the name *Theseus modestus grossi* Baehr is herewith replaced by *Theseus modestus occidentalis*, nom nov.

References

Baehr, M. 1989. Review of the Australian Shield Bug genus *Theseus* Stål (Insecta, Heteroptera, Pentatomidae). – Spixiana **11** (3): 243–258

McDonald, F. J. D. 1988. *Theseus grossi* sp. n. (Hemiptera: Pentatomidae) from Northern Australia. – J. Aust. ent. Soc. **27**: 131–132

40. Hölldobler, B. & Wilson, E. O.: The Ants. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1990. 732 S., ca. 1000 Ill., 24 Farbtafeln. ISBN 3-540-52092-9.

Ameisen gehören zu den interessantesten und wichtigsten Lebewesen dieser Erde. Die weltweite Verbreitung der Arten und der gewaltige Individuenbestand einzelner Kolonien mit teilweise Millionen Arbeiterinnen trägt dazu bei, daß die Ameisen etwa 15% der gesamten terrestrischen Biomasse erreichen. Bei einer Superkolonie von *Formica yessensis* auf Hokkaido wurden 306 Millionen Abeiterinnen und 1080000 Königinnen in 45000 miteinander verbundenen Nestern auf 2,7 qkm nachgewiesen.

Das angeführte Beispiel ist nur eines, ausgewählt aus einer Fülle von beeindruckenden Informationen aus der von den Professoren Bert Hölldobler und Eduard O. Wilson in jahrelanger Arbeit geschriebenen Monographie. Es ist ein großbändiges Buch der Superlative geworden, in hervorragender Ausstattung mit etwa 1000 schönen, teils, farbigen Abbildungen. Im Kapitel „Classification and origins" werden neben dem Bestimmungsschlüssel für alle 292 gültigen Formicidae-Gattungen jeweils typische Arten abgebildet. Diese Zeichnungen stellen eine große Hilfe für die Determination der taxonomisch schwer unterscheidbaren Formicidae dar. Der systematische Bereich umfaßt jedoch nur einen Bruchteil der Informationen, die in dem Werk enthalten sind. Ausführliche Kapitel werden natürlich den Sozialstrukturen der Ameisenstaaten gewidmet. In den 20 behandelten Abschnitten sind alle aktuellen Erkenntnisse der modernen Ameisen-Forschung verarbeitet. Dadurch erhält man einen Einblick in die wichtige biologische Funktion der Formiciden beim Erhalt des ökologischen Gleichgewichtes der Natur. Diese Funktion erreicht durch das altruistische Verhalten im Verband der Kasten eine Effektivität, die im Tierreich einmalig ist.

Zu den detailliert behandelten Großthemenbereichen zählen u. a.: Bedeutung der Ameisen, Systematik und Evolution, Aufbau, Lebensweise und Verhalten in der Kolonie, Kastenwesen und Arbeitsteilung, Strukturierung von Lebensgemeinschaften, Symbiose zwischen verschiedenen Ameisenarten und mit anderen Tieren und Interaktionen mit Pflanzen. Einigen Spezialisten wie Wanderameisen, pilzzüchtenden Arten, Ernte- und Weberameisen u. a. sind eigene Kapitel gewidmet.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß es über Ameisen derzeit kein gleichwertiges und aktuelleres als dieses preiswerte Werk gibt. Auch Naturbegeisterte, die keine Formicidae-Spezialisten sind, werden wichtige Erkenntnisse beim Lesen und Betrachten dieses reichbebilderten Buches erhalten.

E. Diller

41. Diettrich, O.: Kognitive, organische und gesellschaftliche Evolution. – Berlin; Hamburg: Verlag Paul Parey, 1989. 216 S., ISBN 3-489-64234-1.

Evolutionsartige Prozesse in Biologie, Soziologie und Kulturentwicklung sind seit längerem bekannt und unterschiedlich intensiv untersucht worden. War früher der Begriff „Evolution" weitestgehend auf den rein biologisch-stammesgeschichtlichen Aspekt beschränkt, wurde er später zunächst in der Völkerkunde auch auf kulturgeschichtliche Phänomene angewandt. In jüngster Zeit aber hat der Evolutionsbegriff eine beträchtliche Ausweitung erfahren und es wird versucht, alles Geschehen in der uns erkennbaren Welt als evolutionäre Vorgänge oder Abläufe zu sehen und zu interpretieren. Das reicht fachübergreifend vom Urknall bis zur Künstlichen Intelligenz. Ausgehend von der Forderung, daß eine allgemeine Evolutionstheorie nicht nur die organische Entwicklung, sondern ebenso auch die kognitive, soziale und kulturelle Evolution umfassen müsse, werden die Komponenten der einzelnen Evolutionssysteme daraufhin analysiert, welche Bestandteile sich zur Bildung eines neuen erweiterten Theoriebegriffes eignen. Die „Evolutionäre Erkenntnistheorie" Lorenzscher und Riedlscher Prägung wird als unvollständig dargestellt, da es sich dabei um einen Anpassungsprozeß an entsprechende strukturelle Vorgaben in der Realität handelt. Realität selbst jedoch bewertet der Autor als reine Denkkategorie, die nur einem methodischen Zweck dient, und ordnet den Naturwissenschaften, speziell der Physik und Biologie, den Rang eines funktionalen Instruments zur Lösung humanspezifischer Probleme ein. Alle menschliche Erkenntnis ist und bleibt im Grunde immer nur Theorie. Was Diettrich daher folgerichtig anstrebt, ist die Begründung einer Theorie der Evolution von Theorien. Dies allein erscheint ihm als ein taugliches Instrumentarium, die Gemeinsamkeiten organischer und kultureller Evolution zu erschließen. Sein Ansatz führt konsequenterweise zu einer nicht-adaptionistischen Evolutionstheorie, was natürlich eine entsprechende Auseinandersetzung mit dem gesamten Problemkreis der darwinistischen und lamarckistischen Evolutionsvorstellungen zur Folge hat. Den Gegensatz Darwinismus/Lamarckismus sieht der Autor durch neuere Ergebnisse der Genforschung als erledigt an. Hier sind jedoch erhebliche Zweifel angebracht. Diese nicht-adaptionistischen Systeme sind autoreproduzierend. Kennzeichnend für sie sind Eigendynamik, die Schaffung von Wechselbeziehungen und Wechselwirkungen. Eine Theorie für alles und über alles.

H. Fechter

SPIXIANA	14	3	267–273	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Quatre nouvelles especes asiatiques du genre *Apristus* Chaudoir

(Insecta, Coleoptera, Carabidae)

Par **Joaquín Mateu**

Mateu, J. (1991): Description of four new species belonging to genus *Apristus* Chaudoir, from Asia (Insecta, Coleoptera, Carabidae). – Spixiana **14/3:** 267–273.

Description de quatre nouvelles espèces du genre *Apristus* Chaudoir, provenantes de l'Asie: une *(A. transcaspicus)* de l'Asie occidentale; deux autres *(A. cephalotus* et *A. gracilis)* de l'Inde; la quatrième *(A. apiceciliatus)* du Vietnam. D'autres espèces inédites sont encore à décrire du Continent asiatique. En effet, ce genre de Lebien a une systématique particulièrement ardue par la grande homogénéité que présentent, à l'échelon mondial, la plupart de ses espèces. Ceci a fait souvent négliger leur étude de la part des spécialistes.

Dr. Joaquín Mateu, Estación Experimental de Zonas Aridas, c/General Segura, 1, 04001 Almería, Espagne.

Introduction

Les espèces que nous allons décrire maintenant son relativement faciles à caractériser par quelques traits spécifiques qui les détachent, parmi l'ensemble homogène des *Apristus*, à travers leur aire géographique presque mondiale. Ainsi la systématique de ce genre s'avère fort délicate. Si parmi d'autres genres voisins, tels *Microlestes* Schmidt-Goebel et *Syntomus* Hope, l'homogénéité est de rigueur, l'étude des organes sexuels o et o (notamment pour *Microlestes),* nous offre un solide point d'appui taxonomique: très notable pour *Microlestes* il l'est déjà beaucoup moins pour les *Syntomus* et encore moins pour les *Apristus.* Ajoutons à cela, que la variété à l'intérieur des espèces n'est point négligeable et nous comprendrons ainsi, pourquoi ces petits Lebiens ont été souvent délaissés par les entomologistes...

Le genre *Apristus* est répandu sur l'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique; il est inconnu de l'Australie. Leurs espèces fréquentent volontiers la proximité des cours d'eau, lacunes, barrages, lacs, etc., mais ils se retrouvent aussi parfois sur de terrains secs, plus éloignés de l'eau, comme ceci nous est arrivé à Timessdelsine dans l'Ahaggar en saison sèche (octobre), ou encore, comme a été signalé par nos amis Balazuc et Fongond (1987) dans l'Ardèche. En fait, il s'agit des hygrophiles, plus ou moins ripicoles, qui se cachent entre le gravier, le sable et les pierres proches de l'eau avec un sol humide. On les trouve dans la plaine ou dans les montagnes de basse et de moyenne altitude, mais certaines espèces peuvent monter plus haut, ou vivre à des latitudes assez hautes comme en Sibérie, ou aux Etats Unis d'Amérique et dans le Canada. En Europe occidentale et Centrale, aux Balkans, en Grèce, les *Apristus* sont relativement fréquents; aussi en Afrique du Nord et, même, dans le Sahara central (Ahaggar) et sur toute l'Afrique noire. En Amérique, le genre se connait depuis le Canada, aux Etats Unis, au Méxique, à Cuba et en Amérique centrale jusqu'au Panama.

Remerciements

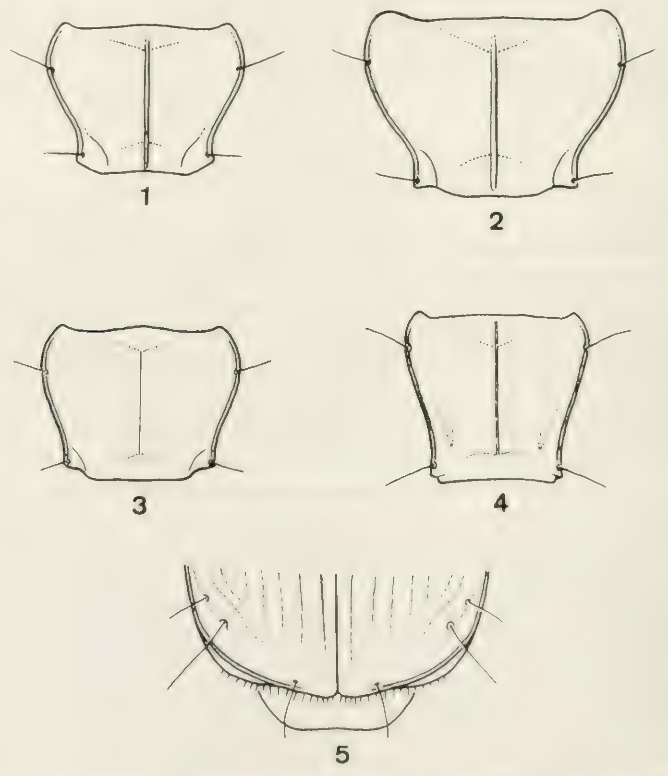
Nous remercions MM. le Dr. Th. Deuve du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et le Dr. Martin Baehr du Musée de Munich, pour l'envoi du matériel qui justifie ces pages. Aussi nous voulons remercier le Dr. Brancucci du Musée de Bâle pour l'envoi de matériel d'Asie, parmi lequel nous avons trouvé un exemplaire de la Malaisie qui appartient à une des espèces nouvelles décrites dans cette note.

Le matériel

Le matériel signalé dans notre article appartient donc au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, un paratype d'une des espèces nouvelles au Musée de Bâle et enfin une espèce de l'Inde au Musée d'Histoire Naturelle de Munich.

Apristus transcaspicus, spec. nov.
(Abb. 1–5)

Types. Holotype: ♂ de Geok-Tapa, Turkmenie, URSS (sans date ni nom du récolteur), au Muséum Nat. Hist. Nat. de Paris. – Paratypes: 3 ♂♂ de la même localité que l'holotype, dans les collections du Muséum de Paris et dans la Coll. J. Mateu.



Figs 1–5. Pronotum des *Apristus*. 1. *transcaspicus*, spec. nov. de Geop-Tapa, Turkménie, USSR; 2. *cephalotus*, spec. nov. de Chirodam, Inde; 3. *apiceciliatus*, spec. nov. de Hoa-Bihn, Tonkin; 4. *gracilis*, spec. nov. de Rishikesh, Inde; 5. apex élytral d'*Apristus apiceciliatus*, spec. nov. de Hoa-Bihn, Tonkin.

Longeur 3,8–3,9 mm. Ailé. D'un noir profond assez brillant. Tête grande, aplanie sur le vertex; les yeux modérément grands et convexes, pourvus de trois ou quatre rides juxtaoculaires, pas très fortes, sur les côtés; les tempes bien rétrécies en arrière sont plus courtes que les yeux. Antennes longues et fines dépassant en arrière de trois articles la base des élytres.

Pronotum grand et transverse un peu plus large, 1,10, que la tête. Angles antérieurs saillants, les côtés arrondis et dilatés en avant, brusquément étranglés dans leur tiers postérieur, ce qui donne lieu à une forte sinuosité latérale, les côtés tombant presque droits vers les angles postérieurs qui sont aigus et saillants en dehors. Le sillon médian est très profond, étiré depuis la base jusqu'à presque le bord antérieur qui est plus large que la base; le long de cette dernière l'on observe quelques courtes rides à demi effacées mélangées à une ponctuation peu visible et confuse et il en est de même sur l'impression transversale de l'avant. Quelques autres rides courtes et transversales sont visibles sur la surface pronotale, ainsi que des petits points le long du sillon médian. Gouttière latérale étroite (Fig. 1).

Elytres glabres, en dehors des minuscules microchètes visibles (à fort grossissement), sous une lumière très rasante, le long des stries (de rigueur chez toutes les espèces du genre), long. 1.35 mm, larg. 1 mm, parallèles. Humérus arrondis et dorsalement un peu aplatis. Stries lisses et pas très profondes, les cinq internes visibles, les autres effacées; intervalles lisses et à peine convexes. Deux pores sur le 3ᵉ interstrie. Gouttière latérale étroite. Bord apical subtronqué-oblique, les angles internes brièvement arrondis, disjoints. Quelques petites soies éparses sur le bord apical et préapical.

Pattes assez longues et fines. Le métatarse (sans les ongles) légèrement plus court que le métatibia. Les 3 premiers articles des protarses chez le ♂ faiblement élargis.

Microsculpture de la tête à mailles assez grandes et modérément incisées; sur le pronotum la microsculpture est plus forte, les mailles plus petites et serrées sont faiblement transverses; sur les élytres, la microsculpture est forte et transverse, avec de petites mailles très serrées.

Edéage (Fig. 8) allongé, fin et subsineux, nullement arqué, le lobe médian dorsalement sinueux et ventralement droit, un peu convexe au milieu; apex en pointe assez courte, attenuée et obtusement arrondie au bout. Style droit en forme de bouton étiré arrondi au sommet.

Remarques. Par la conformation de l'édéage, cette nouvelle espèce ressemble l'*Apristus coiffaiti* Mateu de la Grèce (Fig. 10). Cependant, dans *transcaspicus*, spec. nov., le lobe médian est moins sinueux du côté dorsal, pointe apicale plus fine et attenuée, le style droit plus court, obtus et large. Mais les différences morphologiques sont encore plus sensibles entre les deux espèces que les ressemblances édéagiennes: la forme du corps chez *coiffaiti* est bien plus petite, étroite, convexe et allongée, la tête peu aplatie et sans rides juxta-oculaires, le pronotum petit et peu transverse, avec una sinuosité latérale très longue, les angles postérieurs droits et non saillants, etc.; les élytres ont des stries presque effacées, la microsculpture très fine, etc. etc., autant de caractères les différenciant aisément.

Derivato-nominis: du mot latin *trans*, au delà, et *caspicus*, c'est à dire, la Caspienne.

Apristus cephalotus, spec. nov.

(Figs 2, 6, 9)

Types. Holotype: ♂ de Chirodam, Ghat de Biru, Bengale? Inde IX-1897 (R. P. Cardon), in ex coll. Oberthur, au Muséum Nat. Hist. Nat. de Paris.

Longeur 3,9 mm. Ailé. Avant-corps bronzé un peu verdâtre; élytres mates d'une couleur rouge-brique un peu foncée, avec l'apex et un peu les côtés en arrière, bronzés brillants. Antennes brunâtres, palpes et pattes rouges, plus clairs que les élytres, les tarses et le dernier article des palpes foncés.

Tête grosse, large et obtuse (1,10), un peu plus large que longue (1,11), la partie frontale et le vertex aplatis et déprimés, les yeux assez grands et convexes; les tempes courtes, plus courtes que les yeux,

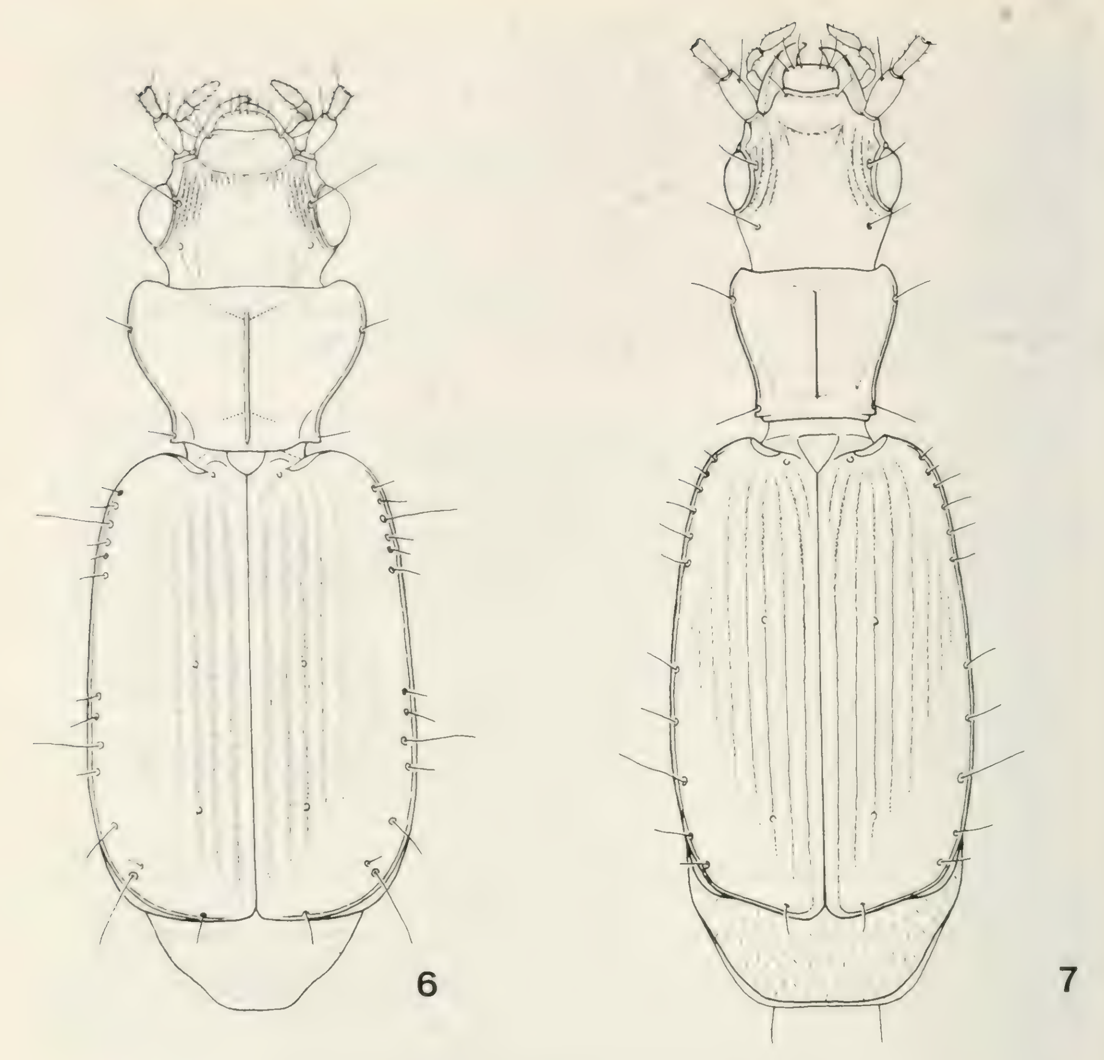


Fig. 6. Habitus d'*Apristus cephalotus*, spec. nov. de Chirodam, Inde.
Fig. 7. Habitus d'*Apristus gracilis*, spec. nov. de Rishikesh, Inde.

bien rétrécies en arrière. Cinq fortes rides juxta-oculaires le long du bord interne des yeux, quelques autres courtes et un peu effacées sur l'épistome. Cou épais et convexe. Antennes longues et robustes dépassant en arrière le premier tiers de la longueur élytrale, pubescentes à partir de la moitié distale du 2[e] article et même avec quelque soie sur le premier article.

Pronotum transverse, 1,45 plus large que long, assez convexe mais légèrement déprimé sur le disque; bien élargi en avant, les angles antérieurs un peu avancés, arrondis au bout; sinuosité latérale forte au niveau du 5[e] postérieur de sa longueur, d'où les côtés tombent droits sur les angles postérieurs qui sont grands, droits et un soupçon saillants. Sillon médian très profond, canaliculé, long, s'effaçant juste avant la base et le bord antérieur. Gouttière latérale étroite sur tout son parcours, s'élargissant seulement sur les angles postérieurs. Surface pronotale inégale, un peu rugueuse-ponctuée, les quelques rides masquées par la forte microsculpture du fond (Fig. 2).

Elytres assez longs et larges, 1,39 plus longs que larges, dorsalement peu convexes avec les humérus bien arrondis, les côtés presque parallèles; stries assez faibles, les six internes visibles, la 7ᵉ et la 8ᵉ effacées, ou presque; intervalles très peu convexes, le 3ᵉ avec deux pores. L'apex est tronqué, les angles internes sont presque jointifs; surface lisse, pourvue seulement de microchètes que dans cette espèce sont plus longues que d'ordinaire. Microsculpture très forte et serrée ce qui leur donne un aspect mate.

Pattes assez robustes, pas très longues, le métatarse plus court que le métatibia qui est 1,15 plus long que celui-là. Les protarses du ♂ avec les articles intermédiaires moyennement élargis.

Microsculpture de la tête très forte et rapeuse, les mailles presque cuadrangulaires masquent des courtes rides et une ponctuation presque vestigiale; sur le pronotum la microsculpture se présente plus inégale, avec les mailles plus petites, mais, aussi fortes et denses; enfin, sur les élytres les mailles sont encore plus petites, mais régulières et presque isodiamétriques, très fortes et serrées; ceci donne un aspect mate à toute la surface, excepté une courte orle apico-latérale et apicale plus brillante et bronzée avec une microsculpture moins forte.

Edéage (Fig. 9) trapu, le dos bien convexe, le bord ventral rectiligne, le bulbe basal plutôt fin, l'apex terminé en pointe courte, attenuée et brièvement arrondie au bout; le style gauche en forme de palette sinueuse, le style droit, en bouton allongé arrondi au sommet.*

Remarques. La grosse tête ridée et aplanie, le système de coloration élytrale et la présence des microchètes relativement longues, etc., permettent de reconnaître *cephalotus* de tous ses congenères. Le chromatisme peut rappeler vaguement certains exemplaires de l'*Apristus subtransparens* Mots., mais la nouvelle espèce s'en écarte, d'abord, par sa taille bien plus considérable, par sa grosse tête aplanie sur le front, par la couleur sombre de l'avant-corps, par celle des élytres rouge-brique avec l'orle brillant apicale, par ses pattes rouges en entier, par l'édéage (qui s'écartent de à ceux des *A. transcaspicus* Mateu et *A. coiffaiti* Mateu) etc.

Nous pensons que Chirodam doit être une localité de la prov. de Bengale dans l'Inde orientale, où le père Cardon récolta des insectes pendant de longues années à la fin du XIXᵉ siècle.

Derivato-nominis: du mot latin *cephalus*, tête, et de celui d'un géant à grosse tête connu par *oton* ou *othon*.

Apristus gracilis spec. nov.
(Figs 4, 7, 11)

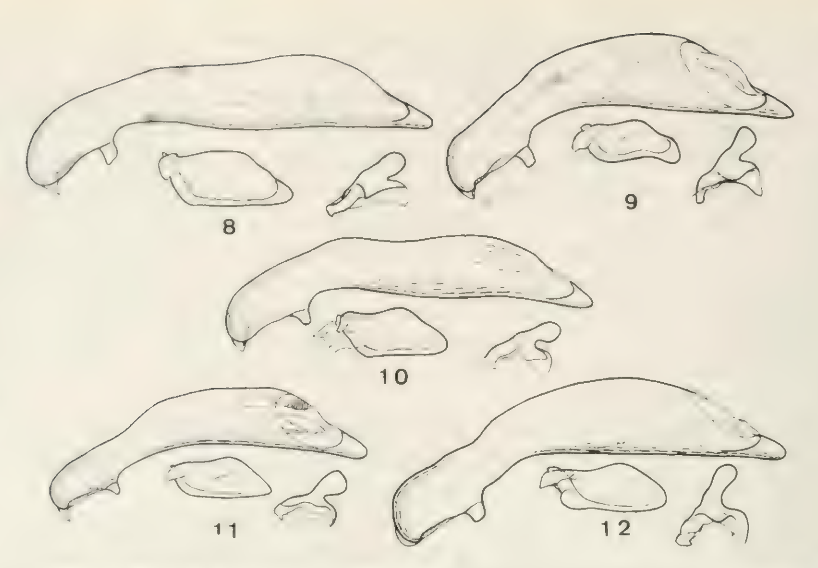
Types. Holotype: ♂, de Rishikesh, Lokinan Bridge, N. Inde, Uttar Pr. 4-I-1989 (leg. Riedel), dans le Musée de Munich, mais comme un prêt permanent dans la coll. Baehr.

Longeur 4,2 mm. Microptère. Insecte bronzé, fin et élancé. Palpes, antennes et pattes d'un brun noirâtre.

Tête allongée, 1,20 plus longue que large, convexe, avec des yeux assez grands et saillants, les tempes longues, plus longues que les yeux, faiblement convexes et modérément rétrécies en arrière, cou épais. Quatre longues et assez fortes rides juxtaoculaires. Les palpes maxillaires ont les articles assez courts, le dernier est acuminé et un peu renflé, presque le double aussi long que l'avant-dernier. Antennes fines et longues.

Pronotum relativement petit, 1,17 plus large que long, avec de petits angles antérieurs aigus et saillants; peu dilaté en avant, aussi large que la tête et longuement et progressivement rétréci à partir de l'insertion de la soie latérale antérieure (en courbe très douce), jusqu'à prés des angles postérieurs qui sont presque droits et légèremente saillants en dehors. Sillon médian modérément incisé atteignant

* Malheureusement, une fois le dessin terminé, un stupide accident de manipulation nous a fait desparaître le lobe médian de la préparation, en nous laissant uniquement les styles et le segment génital.



Figs 8–12. Edéages d'*Apristus*. 8. *transcaspicus*, spec. nov. de Geok-Tapa, Turkménie, USSR; 9. *cephalotus*, spec. nov. de Chirodam, Inde; 10. *coiffaiti* Mateu de Thivai, Grèce; 11. *gracilis*, spec. nov. de Rishikesh, Inde; 12. *apiceciliatus*, spec. nov. de Hoa-Bihn, Tonkin.

presque le bord antérieur, et, en arrière, ne dépassant guère l'impression transversale postérieure. De courtes rides longitudinales le long des bords antérieur et postérieur; quelques autres rides transversales plus longues, d'un côté et l'autre du sillon médian, plus accentuées aprés le disque. Gouttière latérale très fine et étroite (Fig. 4).

Elytres allongés, convexes mais faiblement aplatis dorsalement, 1,40 plus longs que larges, rétrécis vers les épaules qui sont hautes et saillantes, les humérus arrondis. Les côtés s'élargissent progressivement vers l'apex jusqu'au tiers postérieur de leur longueur, d'où se rétrécissent de nouveau vers la truncature apicale qui est oblique et un peu sinueuse; les angles internes sont petits et brièvement arrondis, les angles externes largement arrondis. Les trois stries internes légèrement ponctuées, surtout vers l'avant, la 4e et la 5e sont encore vaguement visibles, les autres effacées.

Pattes longues et fines. Le métatarse plus court que le metatibia, qui est seulement 1,09 plus long que le métatarse (sans les ongles). Les protarses du ♂ avec les articles assez allongés et faiblement élargis.

Microsculpture de la tête isodiamétrique, les mailles assez profondes, petites et régulières; sur le pronotum elles sont un peu plus fines, petites et transverses; sur les élytres sont également petites et fines, mais plus régulières et faiblement transverses.

Edéage (Fig. 11) un peu arqué, modérément allongé, l'apex terminé en pointe assez forte, courte, peu attenuée et arrondie au bout; bulbe basal allongé; style gauche en palette apointée, le style droit en bouton assez large, peu arrondi au sommet.

Remarques. Par sa forme svelte et allongée, avec de longues pattes et antennes, par son pronotum petit par rapport à la tête qui est assez volumineuse et longuement ridée sur les côtés, par ce même pronotum pourvu d'une longue et faible sinuosité latérale, par son édéage, etc, etc., cette nouvelle espèce est assez facile à repérer parmi la générale homogénéité des *Apristus* connus.

Derivato-nominis: du mot latin *gracilis* = élancé.

Apristus apiceciliatus spec. nov.
(Figs 3, 5, 12)

Types. Holotype: ♂, du Tonkin, région de Hoa-Bihn, 1934 (A. de Cooman), au Muséum Nat. Hist. Nat. de Paris. — Paratypes: 10♂♂ et ♀♀ de la même localité et récolteur que l'holotype, datés 1929; 18♂♂ et ♀♀ de la même localité et récolteur que l'holotype mais datés de 1923 (ex coll. J. Clermont); 8♂♂ et ♀♀ de Hoa-Bihn, Indo Chine (G. Babault); 1 ex. de le région de Hoa-Bihn, 1931 (A. de Cooman), tous au Muséum de Paris et dans la coll. J. Mateu; 1 ex. de Pa-Kha, Malaisie? 1914, ex coll. Dussault, au Musée Hist. Nat. de Bâle.

Longeur 3,3—3,7 mm. Ailé. Noir ardoise. Antennes, palpes et pattes bruns. Tête convexe avec de grands yeux; tempes très courtes rétrécies en arrière, sans aucune ride le long des yeux, le cou très épais; antennes longues dépassant de 4 articles la base du pronotum.

Pronotum transverse et peu convexe 1,30 plus large que long, avec les angles antérieurs assez aigus, saillants; peu arrondis sur les côtés, à sinuosité latérale longue, ces derniers se rétrécissent presque jusqu'au cinquième de la longueur pronotale, d'où ils se redressent jusqu'aux angles postérieurs, qui sont petits, obtus et faiblement saillants en dehors. Sillon médian pas très profond, n'atteignant pas le bord antérieur qui est plus large que la base. Gouttière latérale large (Fig. 3).

Elytres convexes, glabres, 1,37 plus longs que larges, sept stries assez profondes, la 8e un peu effacée; intervalles lisses et convexes avec deux pores sur le 3e. Gouttière marginale pas très large, la truncature apicale arrondie, les angles internes disjoints, les externes tout à fait arrondis; le rebord apical pourvu d'une frange d'assez longs cils dorés et équidistants.

Pattes longues, le métatibia 1,19 plus long que le métatarse. Les protarses du ♂ avec les trois articles intermédiaires élargis.

Microsculpture de la tête forte, avec les mailles quadrangulaires; celles du pronotum sont un peu plus petites et faiblement transverses; celles des élytres, encore plus petites, quadrangulaires, presque isodiamétriques.

Edéage (Fig. 12) robuste, avec son bord dorsal bien convexe, le ventral droit; l'apex termine en pointe courte, robuste et arrondie au bout; le bulbe basal modérément fort et allongé. Style gauche en palette à extrémité arrondie, style droit un peu subparallèle, terminé en bouton peu élargi à son extrémité arrondi au sommet.

Remarques. Par la frange ciliée de ses élytres, on pourrait penser à l'*Apristus chinensis* Jedlicka (= *grandis* Andrewes), mais celui-ci est une espèce bien distincte par sa grande taille, par sa pubescence étendue sur toute la surface élytrale, ainsi que par ses stries et intervalles ponctuées; ces derniers étant pourvus d'une rangée longitudinale de petits points alignés d'un côté et l'autre de chaque strie. La couleur est aussi d'un noir profond (et non ardoise comme chez *apiceciliatus),* etc. Il en est de même avec l'*A. secticollis* Bates, aussi du Japon et aussi à élytres pubescents (glabres chez la nouvelle espèce en dehors des microchètes habituelles), bien différents, donc, de la frange apicale de cils dorés de l'*Apristus* tonkinois. Les élytres glabres et la frange apicale de cils est un caractère, unique jusqu'à maintenant, parmi le genre en question.

Derivato-nominis: des mots latins *apex* = sommet et *cilium* = cils.

Literature

Andrewes, H. E. 1932. Papers on Oriental carabidae XXVI. — Ann. Mag. nat. Hist. ser. 10, vol. **9**: 133—146

Balazuc, J. & H. Fongond 1987. A propos d'*Apristus subaeneus* Chaudoir 1846 et d'*A. europaeus* Mateu, 1980. — L'Entomologiste **43**, n° 3: 155—160

Habu, A. 1967. Fauna Japonica. Carabidae Truncatipennes Group. — Biogeograph. Soc. of Japan, 332 p.

Jedlicka, A. 1933. Carabiden aus Ost-Asien. — Entomol. Nachr.-Bl. 7, 3: 85—88

—— 1963. Monographie der Truncatipennen aus Ostasien. — Entom. Abhandl. Bericht. **28**, 7: 269—579

Mateu, J. 1980. Datos y comentarios sobre el género *Apristus* Chaudoir. — Publ. Inst. Zool. A. Nobre de Porto, Fac. C, **159**: 1—22

42. Preuß, F.: Der Aufbau des Menschlichen. – Berlin; Hamburg: Verlag Paul Parey, 1987. 222 S.
ISBN 3-489-63434-9.

Der Autor erhebt Anspruch darauf, eine völlig neue, biologisch-philosophische Evolutionstheorie mit umfassendem Lösungsangebot entworfen zu haben. Sie gehört weder zu den Erschaffungstheorien mythologisch-religiöser Art noch zu den zufallsgeprägten, atomistisch-mechanistischen Theorien des gewöhnlichen Naturwissenschaftlers. Er bezeichnet seine Theorie als Evolutionstheorie des Konkreten Vitalismus, und seine erklärte Absicht ist es, die Schöpfungs- und die sogenannten Zufallstheorien auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Ein wahrhaft abenteuerliches Unternehmen. Dazu bedarf es einer begrifflichen Neubesinnung im Spannungsfeld zwischen den Kategorien Materialwissenschaften, Lebenswissenschaften und Geisteswissenschaften. Daß diese Notwendigkeit nicht schon früher erkannt wurde, liegt nach Meinung des Verfassers an der fehlenden Entschlüsselung der Bewußtseinsinhalte und Willensrichtungen der Lebewesen. Beim Evolutionsgeschehen nach Preuß sind gespenstische Kräfte und Energien am Werk. Eine kleine Kostprobe mag dies verdeutlichen: Da gibt es die Allkaft oder All-Energie, die Vital- und Mentalenergie, eine Bewirkungs- und eine Wahlkraft und vieles ähnliches mehr. Sie alle folgen jeweils spezifischen Gesetzen, und hat man einmal diese Wirkkräfte erkannt, so hat man auch die Anatomie der Seele aller Lebewesen begriffen, woraus sich alles andere mit fast mathematischer Folgerichtigkeit ableiten läßt. Und weil wohl der Autor an manchen Stellen selbst das Gefühl von Unzulänglichkeit hat, fügte er gleich noch einen Anhang an, in dem seine Denkakrobatik und grandiosen Wortschöpfungen kommentiert werden. Außer da, wo er ein Minimum an Tatsachenwissen über die materiellen Grundlagen der Evolution und des Entwicklungsganges der Organismen vermittelt, um überhaupt eine Arbeitsplattform zu haben (schließlich ist der Autor Veterinärmediziner und nicht zimperlich im Austeilen von Seitenhieben), verläßt er fluchtartig den Boden der Wirklichkeit und den Bereich des naturwissenschaftlich Nachprüfbaren. Obwohl viel von den Organismen innewohnenden Eigenschaften und Fähigkeiten die Rede ist, fällt auf, daß z. B. im Literatur- und Quellenverzeichnis kaum Zitate zu finden sind, die darauf schließen lassen, daß sich der Autor mit anderen aktuellen Evolutionskonzepten, in denen die inneren Regelvorgänge eine wichtige Rolle spielen, auseinandergesetzt hat. Die Versuchung ist anscheinend immer wieder unwiderstehlich. Anstatt sich auf den beschwerlichen Weg der Verifizierung und Falsifizierung voranzutasten, wird lieber eine Abkürzung genommen und versucht, das Problem durch schiere Wortdeuterei zu (ü)be(r)wältigen.

Uneingeschränkte Zustimmung dürfte dem Autor jedoch sicher sein, wenn er uns auffordert, beharrlich darauf zu hoffen und davon zu träumen, daß wir uns alle als „Baumeister des Menschlichen" erweisen mögen.

H. Fechter

SPIXIANA	14	3	275–279	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Beitrag zur Schwarzkäferfauna Tadschikistans (UdSSR)

(Coleoptera, Tenebrionidae)

Von **Michael Carl**

Carl, M. (1991): Contribution to the darkling-beetle fauna of Tadshikistan (USSR) (Coleoptera, Tenebrionidae). – Spixiana **14/3**: 275–279.

Eighteen winged darkling-beetles, collected in light-traps by the river Vachtsch in 1986 and their distribution are noted. Some species are new for Tadshikistan (USSR).

Michael Carl, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Einleitung

Im Sommer 1986 führte W. H. Muche im Schutzgebiet „Tigerbalken" in Tadschikistan (UdSSR) an mehreren Abenden Lichtfänge durch. Diese erbrachten unter anderem achtzehn flugfähige Tenebrionidae-Arten. Das Schutzgebiet befindet sich im Süden der Unionsrepublik im Flußtal des Vachtsch (Vachs) nahe der afghanischen Grenze. Der Fundort liegt in einer gebirgigen Landschaft ca. 1 000 m ü. NN mit trockenem Hochlandklima (heiße Sommer, kalte Winter).

Eine der umfassendsten Bearbeitungen der zentralasiatischen Tenebrionidae lieferte Kaszab (1968, 1969). Kaszab gibt darin auch Fundorte aus Tadschikistan an. Er betont den hohen Anteil der Endemiten (55 %) an der afghanischen Tenebrionidae-Fauna und führt dies auf die zahlreichen ungeflügelten Arten sowie die gebirgige Landschaft in Zentralafghanistan zurück. Die vorliegende Aufsammlung ist daher aufgrund der Lichtfangmethode kaum mit Kaszabs (1968, 1969, 1974) Ergebnissen vergleichbar, liefert jedoch zum Teil beträchtliche Erweiterungen der Verbreitungsareale einiger Arten.

Cyphostethe komarowi Reitter

Reitter 1888
1 Ex.

Verbreitung: Transkaspien, Turkmenien, Nordafghanistan. Für Tadschikistan ist diese Art neu.

Sphenaria nana Skopin
(Abb. 1, 2)

Skopin 1961
8 Ex.

Verbreitung: Usbekistan (südl. Kisil-Kum Wüste). Für Tadschikistan ist diese Art neu.



Abb. 1 und 2. *Sphenaria nana* Skop. 1. ♂; 2. ♀.

Da Skopin diese seitdem nie wieder nachgewiesene Art nur nach einem Exemplar und ohne Abbildungen beschrieb, ergänze ich seine Angaben durch die Abbildungen 1 und 2 sowie folgende Details: Körperlänge 6,5–8,9 mm, Elytrenlänge 4,7–6,2 mm, das Längenverhältnis des 3. zum 2. Fühlerglied variiert von 1,5–2,2, das des 3. Fühlergliedes zum 4. variiert von 1,2–1,4, die Fühler erreichen bei einigen ♀♀ nicht die Basis des Pronotums und die Elytren sind im Gegensatz zu Skopins Angaben bei manchen Individuen sehr wohl deutlich reihig punktiert.

Dilamus fausti Reitter

Reitter 1890
3 Ex.
Verbreitung: Transkaspien. Für Tadschikistan ist diese Art neu.

Cnemeplatia atropos Costa

Costa 1847
1 Ex.
Verbreitung: Mittelmeerraum, Osteuropa, Kaukasus, Nordafghanistan. Für Tadschikistan ist diese Art neu.

Anemia dentipes Ballion

Ballion 1878
54 Ex.
Verbreitung: Iran, Transkaspien, Turkmenien, Usbekistan, Afghanistan, Tadschikistan, Mongolei.

Anemia fausti Solsky

Solsky 1881
58 Ex.

Verbreitung: Von Nordostafrika bis chinesisch Turkestan.

Scleropatrum breviusculum Reitter

Reitter 1889
52 Ex.

Verbreitung: Transkaspien, Russisch-Armenien, Nordafghanistan, Tadschikistan, Usbekistan, Kasachstan.

Gonocephalum setulosum Faldermann

Faldermann 1837
13 Ex.

Verbreitung: Mittelmeerraum, Kaukasus, Iran, Transkaspien, Usbekistan, Kasachstan, Nordostafghanistan, Tadschikistan.

Gonocephalum pubiferum Reitter

Reitter 1904
124 Ex.

Verbreitung: Irak, Iran, Armenien, Turkmenien, Usbekistan, Kasachstan, Tadschikistan, Afghanistan, chinesisch-Turkestan.

Gonocephalum rusticum Olivier

Olivier 1811
23 Ex.

Verbreitung: Mittelmeerraum, Vorderer Orient, Zentralasien.

Opatroides punctulatus Brullé

Brullé 1832
13 Ex.

Verbreitung: Somalia, Vorderer Orient, Zentralasien, Indien. Tadschikistan.

Lobodera dilectans Faldermann

Faldermann 1836
19 Ex.

Verbreitung: Südrußland bis Mongolei, Turkestan, Afghanistan, Tadschikistan.

Leichenum gebieni Reitter

Reitter 1906
8 Ex.
Verbreitung: Mittelmeerraum, Irak, Arabien, Araxes. Für Tadschikistan ist diese Art neu.

Clitobius oblongiusculus Fairmaire

Fairmaire 1875
1 Ex.
Verbreitung: Algerien, Cyrenaica, Ägypten, Sinai, Arabien. Für Tadschikistan ist diese Art neu.

Es ist möglich, daß es sich hier um zwei distinkte Verbreitungsgebiete der Art handelt, da der Vordere Orient und Zentralasien relativ gut besammelt wurden.

Cataphronetis tenuicornis Reitter

Reitter 1895
24 Ex.
Verbreitung: Turkestan, Usbekistan, Tadschikistan, Nord-Afghanistan.

Tenebrio obscurus Fabricius

Fabricius 1792
1 Ex.
Verbreitung: Kosmopolit.

Tenebrio angustus Zoufal

Zoufal 1892
9 Ex.
Verbreitung: Iran, Samarkand, Kaukasus, Tadschikistan, Zentralafghanistan.

Belopus trogosita Motschulsky

Motschulsky 1872
41 Ex.
Verbreitung: Transkaspien, Turkestan, Usbekistan, Turkmenien, Tadschikistan, Nordafghanistan.

Zusammenfassung

Achtzehn Schwarzkäferarten werden für die Fauna Tadschikistans nachgewiesen, davon sechs Arten erstmals. Es handelt sich ausnahmslos um geflügelte Arten, die zum Teil bis nach Afrika, zum Teil aber auch nur in Zentralasien verbreitet sind.

Literatur

Ballion, E. 1871. Eine Centurie neuer Käfer aus der Fauna des russischen Reiches. – Moskau

Brullé, A. 1832. Des animaux articulés. – Paris

Costa, A. 1861. Manuel entomologique. Genera des Coleopteres d'Europe. – Paris

Fabricius, J. C. 1792. Entomologia systematica emendata et aucta Bd. 1–4

Fairmaire, C. 1875. Petites Nouvelles Entomologiques. – Paris

Kaszab, Z. 1968. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans. – Acta Musei Morav. **53:** 7–124

–– 1969. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans. – Acta Musei Morav. **54:** 5–182

–– 1974. Neue Angaben zur Kenntnis der Tenebrioniden (Coleoptera) von Afghanistan. – Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung. **66:** 187–203

Reitter, E. 1888. Tenebrionidae. – Hor. Soc. Ent. Ross.: 1–35

–– 1889. Bestimmungstabelle. – Verh. Ver. Brünn. **27:** 115

–– 1890. Bestimmungstabelle. – Verh. Ver. Brünn. **28:** 132

–– 1895. Uebersicht der mir bekannten Arten der Coleopterengattung Phthora (Cataphronetis). – Ent. Nachr. **21:** 148

–– 1903. Bestimmungstabelle **52:** 142

–– 1906. Catalogus Coleopterorum Europae

Skopin, N. G. 1961. Neue Tenebrioniden aus Zentralasien II, nebst einigen systematischen sowie synonymischen Bemerkungen. – Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung. **53:** 384–385

Zoufal, V. 1892. Uebersicht der mir bekannten Arten der Coleopterengattung *Tenebrio* I. – Wien. Ent. Z. **11:** 283

43. Preuß, F.: Der Aufbau der Vernunft. – Berlin; Hamburg: Verlag Paul Parey, 1989. 155 S. ISBN 3-489-64434-4.

Der vorliegende Band ist die Fortsetzung des vom gleichen Autor 1987 erschienenen „Aufbau des Menschlichen". Er beginnt mit einer teilweisen Neuaufbereitung der wesentlichen Grundlagen der neuen Evolutionstheorie, um jenen Lesern, die das vorhergehende Buch nicht kennen, den Einstieg in die schwierige Materie zu erleichtern. Nachdem die Begriffsbestimmungen über die verschiedenen Seinsweisen, Wahrnehmungen, Empfindungen und Bewußtseinsebenen sowie die zugrundeliegenden Kräfte erläutert wurden, wendet sich der Verfasser der Vertiefung seiner Auffassung von Verstand und Vernunft zu. Die treibenden Kräfte zu einer immer tüchtigeren Selbsterhaltung der Lebewesen werden auf vier Notempfindungen zurückgeführt: Hungersnot, Fortpflanzungsnot, Abwehrnot und Wissensnot. Die Zellseele wählt die jeweils richtige Antwort zur Notstillung, wodurch sich ein ausgeprägter Zellwille manifestiert. Verstand und Vernunft bilden beim Tier eine Einheit. Erst das gesteigerte Selbstbewußtsein des Menschen unterscheidet zwischen sachverhalts-bezogenem sinn- oder meßlogischem Denken des Verstandes und dem lebenswertbezogenen sinn- oder maßlogischem Überlegen der Vernunft, das in unterschiedlichem Maße vom Verstandesdenken unabhängig sein kann. Kräfte und Ziele dessen, was der Autor dartun möchte, entsprechen in meinem Verständnis weitgehend dem, was Aristoteles mit Entelechie bezeichnete, nämlich, das was sein Ziel in sich hat, das was den Organismus zur Selbstentwicklung bringt und die Seele eines lebensfähigen Körpers ist. Im neuzeitlichen Verständnis würde das Ganze in etwa dem teleologischen Prinzip und H. Drieschs Äquifinalität gleichzusetzen sein, einem außerräumlichen, aber in den Raum hineinwirkenden Faktor, der das Ziel seines Wirkens in sich trägt. Preuß betont immer wieder, daß sein Entwurf ein biologisch-philosophischer ist. Mit Sicherheit handelt es sich dabei jedoch nicht um Biologie im naturwissenschaftlichen Sinn, und was die Philosophie betrifft, ist dies, wie jedermann weiß, ein weites Feld. Obwohl heutzutage die Naturwissenschaftler vielfach das Geschäft der Philosophen betreiben (müssen), bringt uns meiner Meinung nach der Beitrag des Verfassers leider nicht wesentlich weiter. Sowohl sein Ausgangspunkt als auch sein Ziel sind metaphysischer Natur mit stark religiösen Tendenzen. In hohem Maße konsensfähig ist jedoch der Versuch, aus seiner Sicht der Evolution eine neue Ethik zu entwicklen. Bei der künftigen Gestaltung des menschlichen Lebens und der Bewahrung der Schöpfung wird dem bewußten Vernunfterleben und dem konsequenten, sinnstiftenden Aufbau desselben die Hauptrolle zugewiesen.

H. Fechter

44. Lancini, A. R. & P. M. Kornacker: Die Schlangen von Venezuela. – Verlag Armitano Editores C. A., Caracas/Venezuela, 1989. 381 S., 207 Abb. in Farbe und Schwarzweiß, 50 Verbreitungskarten, eine farbige Vegetationskarte. ISBN 980-216-070-9.

Man ist überrascht und erfreut, daß Lancinis ausgezeichnete Monographie der Schlangen Venezuelas nun eine deutschsprachige Bearbeitung und Erweiterung erfahren hat. Damit wird dieses ausgesprochen fachmännisch gestaltete Buch dem großen Kreis der deutschen Terrarienfreunde zugänglich gemacht. Der Zweitautor, P. M. Kornacker, ist selbst ein hervorragender Terrarianer und überdies ein Kenner Venezuelas, wodurch allein schon die hohe Qualität des Werkes gewährleistet erscheint. Der Einführungsteil mit den ausführlichen Angaben zu Anatomie, Bauplan, Biologie und Ökologie ist geblieben; sein allgemeiner Informationswert über die Schlangen Venezuelas hinaus besticht nach wie vor. Die geographische Verbreitung ist durch eine Anzahl Farbfotos von Lebensräumen und einige Klimadiagramme erweitert worden. Der spezielle Teil wurde durch Bestimmungsschlüssel, kleine Verbreitungskarten und eine Fülle sehr guter Schwarzweiß-Zeichnungen aus dem Stift der Zeichnerin Ursula Euler bereichert. Auch der Text zu den einzelnen Arten ist ausführlicher geworden, enthält jetzt zusätzliche Angaben zur Ökologie und zur Terrarienhaltung. Das sehr informative Kapitel über Giftschlangen und Schlangengifte ist durch einen Abschnitt zur Terrarienhaltung und zum Artenschutz ergänzt worden. Schließlich wird in einem Anhangskatalog jede venezolanische Schlangengattung mit einer charakteristischen Art in einer exzellenten, schwarzweißen Kopfzeichnung als Hilfe zur Gattungsbestimmung dargestellt. Das auf diese Weise entstandene Standardwerk wendet sich in erster Linie an den wissenschaftlichen Fachmann, aber auch der ambitionierte Amateur zieht großen Nutzen daraus. Wer immer sich für die Herpetofauna Südamerikas im allgemeinen oder Venezuelas im besonderen interessiert, muß sich mit diesem reich bebilderten Buch Lancinis und Kornackers beschäftigen. Dem Verlag Armitano kann man zu seinem Mut, in Caracas ein deutschsprachiges Schlangenbuch herauszubringen, nur gratulieren.

U. Gruber

SPIXIANA	14	3	281–282	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Uroplata tibialis – a forgotten species

(Coleoptera, Chrysomelidae, Hispinae)

By Gerhard Scherer

Scherer, G. (1991): *Uroplata tibialis* – a forgotten species (Coleoptera, Chrysomelidae, Hispinae). – Spixiana **14/3:** 281–282.

Uroplata tibialis Kolbe, described in Therese, Prinzessin von Bayern, 1901, „Von Ihrer Königl. Hoheit der Prinzessin Therese von Bayern auf einer Reise in Südamerika gesammelte Insekten", was obviously forgotten and is cited neither in the Coleopterorum Catalogus by Weise (1911) nor in the Supplementa by Uhmann (1957). This was certainly also the reason that Uhmann described this species a second time as *Probaenia triquetra,* a synonym which is cleared here also.

Dr. Gerhard Scherer, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, W-8000 München 60, Germany

Her Royal Highness Princess Therese from Bavaria (1850–1925) travelled in 1888 in the eastern part of South America, in 1893 in North America, and in 1898 in the western part of South America. She published the results of her expeditions. In her two volumes filling diary (1908) she says, her expeditions had two main reasons: A personal one, to increase her knowledge in the Neotropical flora and fauna, to get acquainted to Indian tribes and to have a view at the physiognomic landscapes of the South American West und South. The second and decisive reason was to collect as many as possible botanical, zoological, anthropological and ethnographical items for the Bavarian State Museums. This aristocratic and distinguished mentality is conspicuous of this highly educated lady who had been ahead of her time in the 19th century.

Coleoptera new for science were published in „Berliner Entomologische Zeitschrift" in 1901. All types are well conserved, in good shape, and stored in the Zoological State Collection Munich.

The description of *Uroplata tibialis* Kolbe was placed erroneously by the editor of „Berliner Entomologische Zeitschrift" not in the chapter "Hispinae" but before the headline "Familie Hispidae". This was certainly the reason that Weise overlooked it when he prepared the Hispinae part of the Coleopterorum Catalogus (1911) and after him Uhmann in the Supplementa of this catalogue (1957). Additionally, Uhmann described this species a second time as *Probaenia triquetra.*

Probaenia tibialis (Kolbe), comb. nov.

Uroplata tibialis Kolbe, 1901, Berl. Ent. Z. 46: 475, 483, T. 7, fig. 8 ("Columbien: Bei Boca de Saino am mittleren Rio Magdalena, ca. 100 m Seehöhe; den 30. Juni 1898" – type: Zoologische Staatssammlung München).

Probaenia triquetra Uhmann, 1940, Ann. Mag. Nat. Hist. (11) 6: 456 (holotype Colombia: Bogota, paratype Magdalena – type: Brit. Mus. Nat. Hist.) **syn. nov.**; 1950, (12) 3: 337.

References

Therese, Prinzessin von Bayern, 1897. Meine Reise in den Brasilianischen Tropen: I-XIV, 1–544, 4 T., 2 Karten, zahlr. Abb. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

— — 1901. Von Ihrer Königl. Hoheit der Prinzessin Therese von Bayern auf einer Reise in Südamerika gesammelte Insekten (Fortsetzung). IV. Coleopteren (mit Diagnose neuer Arten von Sharp, Kolbe und Jacoby). – Berl. Ent. **46:** 463–486, T. 7

— — 1908. Reisestudien aus dem westlichen Südamerika. **1:** I–XII, 1–379, 3 T., 4 Karten; **2:** I–XVIII, 1–340, 3 T., 2 Karten. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

Uhmann, E. 1940. Hispinen aus dem Britischen Museum. III. Teil. Amerikaner. – Ann. Mag. Nat. Hist. (11) **6:** 449–461

— — 1950. Hispinae aus dem Britischen Museum. V. Teil. – Ann. Mag. Nat. Hist. (12) **3:** 324–337, 4 figs

— — 1957. In: Hincks, W. D. (ed.). Coleopterorum Catalogus, Supplementa (Chrysomelidae: Hispinae) **35**(1): 1–153. – Dr. W. Junk, Gravenhage

Weise, J. 1911. In: Schenkling, S., Coleopterorum Catalogus (Chrysomelidae: Hispinae) **35:** 1–94. W. Junk, Berlin

SPIXIANA	14	3	283–291	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Observations on the biology of *Stethopachys papuana* Gressitt associated with the orchid *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) in Papua New Guinea

(Coleoptera, Chrysomelidae, Criocerinae)

By T. J. Hawkeswood

Hawkeswood, T. J. (1991): Observations on the biology of *Stethopachys papuana* Gressitt associated with the orchid *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) in Papua New Guinea (Coleoptera, Chrysomelidae, Criocerinae). – Spixiana **14/3**: 283–291.

Field observations on the biology and behaviour of the leaf beetle *Stethopachys papuana* Gressitt (Coleoptera, Chrysomelidae, Criocerinae) from north-western Papua New Guinea are recorded. The larvae and adults feed on the floral and reproductive parts of the native orchid *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae), a terrestrial species usually growing in clearings on hillsides in tropical rainforests. The egg, larva and adult are briefly described and detailed observations on feeding and general behaviour of larvae and adults are also provided and discussed. The biology of *S. papuana* is similar in some aspects to that of the Australian *S. formosa* Baly but differs significantly in larval feeding characteristics. The major ecological characteristics of *S. papuana* are also outlined and some are discussed in more detail.

Trevor J. Hawkeswood, 49 Venner Road, Annerley, 4103, Brisbane, Queensland, Australia.

Introduction

The genus *Stethopachys* contains about 15 described species, of mainly bright yellow to orange beetles, marked/spotted with black, from Australia, Papua New Guinea and New Caledonia (Gressitt, 1965). Apart from the so-called Dendrobium Beetle, *Stethopachys formosa* Baly, from Queensland and New South Wales (the only species of the genus known to occur in Australia), almost nothing appears to have been recorded on the biology of the other members of the genus. Jolivet (1977, 1986, 1988) and Schmitt (1985) reviewed the general biology and host plants for the world genera of the subfamily Criocerinae and observed that *Crioceris* and *Lilioceris* (two genera very closely related to *Stethopachys*) are commonly found on species of Liliaceae (Monocotyledonae), while *Lema* and *Stethopachys* are commonly found on Commelinaceae, Dioscoreaceae, Orchidaceae and Poaceae (Monocotyledonae) as well as on the Solanaceae (Dicotyledonae). Although the European and North American fauna appear well documented, the biology and host plants of the Australo-Papuan species of Criocerinae are poorly known. A few observations on Australian *Lilioceris (Crioceris)* species (viz. *L. fuscomaculata* (Clark) and *L. camelus* (Duvivier) have been provided by Hawkeswood (1985, 1987). Some observations on *Stethopachys formosa* Baly, from the rainforests of eastern Queensland and New South Wales have been recorded by Smith (1940),

Rushton (1980) and Hawkeswood (1987). Szent-Ivany, Womersley & Ardley (1956) briefly recorded *Lilioceris (Crioceris) clarki* Baly feeding on the fresh, new leaves of a *Cycas* sp. (Cycadaceae) in the Markham Valley, northern Papua New Guinea. This present paper provides the first detailed field observations on a *Stethopachys* species from Papua New Guinea, namely *S. papuana* Gressitt (Gressitt 1965).

Materials and methods

(a) Study area, climate and vegetation

Observations and collections of beetles were undertaken during 1989 near the village of Passam (3°45'S, 143°35'E) in the East Sepik Province, Papua New Guinea. The actual study site was situated on a local plateau on the margins of tropical rainforest. The area receives an average monthly rainfall ranging from 128 mm to 225 mm and maximum daily temperatures range from 29°C to 35.5°C, while minimum daily temperatures range from 18°C to 22°C throughout the year. The first half of 1989 was abnormally wetter than usual and temperatures were cooler than average. The humidity of the Passam area remains high (usually betwen 70% and 90%) throughout the year. Higher humidity readings during December to May, correspond to larger amounts of cloud cover, which varies from 65% to 92% daily. The average altitude of the area is 960 metres.

According to Robbins (1968) the vegetation of the Passam area is composed of lowland hill (rain) forest with three main tree layers. The rainforest is of a very mixed composition with more than 60 tree species having been recorded from the canopy layer alone (Robbins 1968). Some of the common and dominant tree and shrub species of the Passam area include the following: *Canarium indicum* L. (Burseraceae), *Alstonia scholaris* R. Br. (Apocynaceae), *Intsia bijuga* (Colebr.) Kuntze (Caesalpiniaceae), *Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg and *Ficus* spp. (Moraceae), *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae), *Pometia pinnata* Forst. f. (Sapindaceae), *Albizia falcataria* (L.) Back. (Mimosaceae), *Schizomeria serrata* (Hochr.) Hochr. (Cunoniaceae), *Flindersia amboinensis* Poir. (Flindersiaceae), *Euodia* spp. (Rutaceae), Celtis sp. (Ulmaceae), *Vitex cofasus* Reinw. (Verbenaceae), *Terminalia kaernbachii* Warb. (Combretaceae) and *Macaranga quadriglandulosa* Warb. (Euphorbiaceae). *Stethopachys papuana* Gressitt were associated with the large terrestrial orchid, *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) which commonly grows on mudstone hillsides and on the tops and sides of exposed ridges in the area. This plant was growing sparsely in association with saplings or mature plants of many of the above-mentioned trees and shrubs as well as terrestrial ferns and herbs such as *Selaginella* sp. (Selaginellaceae), *Pilea* spp. (Pileaceae), *Pteris* spp. (Pteridaceae), *Pipturus argenteus* (Forst.) Wedd. (Urticaceae) and *Piper adunca* L. (Piperaceae) as well as other grasses and weeds.

(b) Observations/collections of beetles

During March to June 1989, field observations and collections of beetles were undertaken during fine sunny periods on relatively fine days for 30–50 minutes duration each day of observation. A group of 20 *Spathoglottis rivularis* Schlecht. plants were dispersed amongst other plants on a steep hillside near Passam. During 18 Mar.–3 April, samples of inflorescences from one or two plants from the group were sampled- the number of pods, flowers and flower buds remaining on the inflorescences were counted and the % pods setting seed determined by dividing the total number of pods produced over the total number of pods + flowers + buds × 100% (Table 1). Pods were carefully examined/dissected and those apparently chewed inside (or outside as well) by larvae or adult beetles of *S. papuana* were counted as well as those pods still containing larvae (Table 1). The percentage of chewed pods containing larvae were also determined by dividing the number of pods with larvae by the number of chewed pods × 100% (Table 1). During 19 March to 6 April, field observations were also undertaken on the adult population on the orchid flowers (Table 2). From the pods collected from one plant of *S. rivularis* on 1 April, the percentage of internal pod tissue chewed out by the larvae of *S. papuana* were determined roughly by eye and the presence/absence of larvae (either early or late instar) determined and recorded (Table 3). General biological/ecological data on larvae/adults were also undertaken during the study periods.

(c) Brief description of the food plant

Spathoglottis rivularis Schlecht. (Orchidaceae) is a herbaceous plant growing to about one metre high (inflorescence). At the base of the plant, a number of broad, flat, parallel-veined leaves spread outwards for up to 80 cm in length. The flowering rhachis extends upwards for about one metre in total length and contains up to 40 flowers. The lowermost flowers open first and when fertilized, result in capsules (herein referred to as pods for convenience)

being produced below younger flowers and buds at the top of the rhachis. The flowers are relatively large for a terrestrial orchid and measure about 3 cm in diameter; the petals are bright mauve-pink in colour. The pods, which are suspended on slender pedicels 22–30 mm long, take several weeks to reach full size; they are 35–42 mm long and 8–12 mm in diameter when mature and are dark green with yellowish to greenish-yellow longitudinal ribs. When fully mature, the pod splits down the length of the ribs and after the seeds and chaff are released, the pod shrivels, turns dark brown or black and falls from the rhachis.

Results

(a) Egg. The egg measures 1.6–2.0 mm long, 0.8–1.0 mm wide and is cylindrical with rounded ends, pale yellow in colour, with glossy texture, viscid and is laid singly on a petal or part of the column of the flower. The egg hatches within 4–6 days of being laid. No eggs were found on leaves or the main flowering rhachis of the host plants.

(b) Larva. The last instar larva measures 13.5–16.0 mm long with the head capsule 1.3–1.4 mm in diameter; the body (abdominal segments) measure 5.0–6.0 mm in diameter at the widest point; the cuticle (integument) is pale cream in colour, semi-transparent with a brownish-coloured longitudinal dorsal streak. Larvae were not observed on the orchid flowers in the field but were always associated with the green pods. Presumably after the young larva emerges from the egg, it migrates directly to the maturing green pods of the host orchid where it bores a hole in one end of the pod (usually the distal end) and gradually chews out the nutritive ovarial tissues inside the pod. The percentage pod set of *S. rivularis* plants varied from 37.0% to 88% (Table 1) while the percentage of pods chewed by *S. papuana* varied considerably from 7.1% to 86.7% (Table 1). It appears that most of the feeding damage caused to the pods could be attributed to the larvae since adults were rarely found on the pods (see notes on adults below). The percentage of pods chewed away inside varied from 0% to 100% (Table 1). Pods exhibiting the most damage contained one mature larva inside and no pods contained more than one larva (Table 3). Some pods with minor feeding damage but without larvae inside were also noted (pod nos. 2, 6, 7, 11, 12) (Table 3). Presumably the larvae in these pods migrated earlier to other pods, or they had suffered predation or perhaps the feeding

Table 1. Data on pod set, pods chewed by *Stethopachys papuana* Gressitt and numbers of larvae per pod for individual plants of *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) obtained during March–April 1989 in north-western Papua New Guinea

Date	No. of pods remaining on inflorescence	Total no. of pods, flowers and buds on inflorescence	% pod and seed set	No. of pods chewed by *S. papuana*	% of pods chewed by *S. papuana*	No. of pods with larvae of *S. papuana*	% of chewed pods with larvae
18 Mar.	22	32	68.8	12	54.5	2	16.7
18 Mar.	14	23	60.9	1	7.1	1	100.0
25 Mar.	10	27	37.0	6	60.0	0	0.0
25 Mar.	15	24	62.5	13	86.7	2	13.3
1 April	22	25	88.0	15	68.2	8	53.3
2 April	17	25	68.0	5	29.4	0	0.0
2 April	15	23	65.2	3	20.0	1	33.3
3 April	24	35	68.6	7	29.2	2	28.6
3 April	14	29	48.3	5	35.7	1	20.0
Mean	17.0	27.0	63.0	7.4	43.4	2.4	29.5
± SD	4.7	4.2	14.2	4.8	25.2	1.9	31.2

Table 2. Data on the abundance of *Stethopachys papuanus* Gressitt adults on the inflorescences of *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) obtained during March–April 1989 in north-western Papua New Guinea

Date	No. of plants examined	No. of plants with beetles	% of plants with beetles	Distribution of beetles on plants	Total no. of beetles counded	Average no. of beetles/plant
19 Mar.	17	4	23.5	2, 2, 2, 1	7	1.8
25 Mar.	15	2	13.3	2, 2	4	2.0
26 Mar.	15	4	26.7	4, 2, 1, 1	8	2.0
31 Mar.	14	3	21.4	3, 2, 1	6	2.0
1 April	12	2	16.7	3, 2	5	2.5
2 April	15	3	20.0	2, 2, 1	5	1.6
3 April	15	2	13.3	2, 2	4	2.0
5 April	15	1	6.7	3	3	3.0
Mean	14.8	2.6	17.7	–	4.6	1.9
± SD	1.4	1.1	6.5	–	2.5	0.9

Table 3. Data on feeding damage to the semi-mature/mature pods of one plant of *Spathoglottis rivularis* Schlecht. (Orchidaceae) obtained on 1 April 1989 in north-western Papua New Guinea. (* Note: e = early instar larva, l = late instar larva)

Pod no.	& of pod chewed	* No. of larvae inside pod	Pod no.	% of pod chewed	* No. of larvae inside pod
1	70	1 (l)	9	15	1 (e)
2	10	0 (l)	10	100	0
3	100	0	11	50	0
4	60	1 (l)	12	15	0
5	40	1 (l)	13	40	1 (l)
6	10	0	14	2	1 (e)
7	5	0	15	5	1 (e)
8	100	1 (1)			

damage was a result of gnawing by other insects (although this latter suggestion appears unlikely since no other pod-feeding insects were observed on the plants during the study periods). In addition, two pods (nos. 3, 10) (Table 3) were found to have been completely chewed out so that they were hollow but they did not contain any larvae. Large bore holes on the sides of these pods near the pedicel indicated that the larvae had most probably migrated successfully from the pod to another site where pupation could occur. In the laboratory, five last instar larvae were contained for further observations. They pupated during 2–3 April inside a cocoon covered in thick, white, filamentous, froth-like substance resembling polystyrene foam. The pupation process occurred during the night and was not observed. No adults emerged after several months so the cocoons were dissected. Three had formed pupae which were dead while the others had produced adults which had failed to emerge (both of them were much smaller than usual). Death could have been attributable in all cases to the larvae being placed in an unfavourable environment as well as fungal bacterial attack. In the field, no cocoons were found on the plants but it is most likely that the mature larvae fall or crawl to the ground below the host plant where they pupate in soil, debris or amongst roots of plants. The white, foamy substance covering the cocoons deteriorates rapidly in the laboratory and in nature would probably decay even more quickly.



Fig. 1. Adult of *Stethopachys papuana* Gressitt, from Passam, East Sepik Province, Papua New Guinea. Scale line = 5 mm. (Photo: author).

(c) Adult (Fig. 1). Body length 9.8–10.0 mm, width of the head (including eyes) 1.8–1.9 mm, width of thorax 2.0–2.1 mm, length of thorax 2.0–2.1 mm, width of the elytra at widest point, 5.0–5.2 mm. Head, prothorax, legs and underside of body pale orange-yellow (darkening after death to a dull orange-brown colour), elytra mostly brownish-black with purple-black reflections and with a small triangular region of yellow colour at the base and along suture for almost one quarter the length of the elytra. Antennae and legs dark brown. Pronotum with a deep triangular groove in the centre on each side. Femur of the hind legs prominently swollen in the upper portion to at least in the middle, with a blunt, triangular spine internally, about $^{4}/_{5}$ the distance of the femur from the trochanter. Groove present in the tibia into which the triangular process rests when the leg segments are held close together. Most adults inhabited the open flowers of the orchid where they fed on petals, the column, the ovaries and sometimes the sepals. On one occasion, two adults were observed feeding on the distal ends of separate semi-mature pods. It is possible that eggs are also laid inside the orchid pods by the female beetles after they chew out a hole, although evidence of this was not found in the field and no eggs were disclosed in the pods that were dissected. It is most likely that the adults only occasionally feed on the pods. The number of plants in the population studied with beetles on the flowers at the time of observations was fairly low, i. e. 6.7–26.7% (Table 2). The number of beetles per plant was also low and ranged from 1–4, with an average of about 2.0 per plant (Table 2). Mating took place on the flowers or pods in bright sunlight. The adults were very active and wary and if closely approached or disturbed in any way, they would rapidly fall from their resting posts in a free-fall (without opening the elytra) for a short distance before rapidly flying in a linear direction away from the area to another orchid or to other vegetation nearby. The adults stridulated vigourously when handled and often exuded a dark yellow or yellow-green solution from the mouth.

Discussion

A comparison of the main bionomic/ecological characteristics between *Stethopachys papuana* Gressitt and the related species from Australia, *S. formosa* Baly, is provided in Table 4. The biology/behaviour of *S. papuana* is similar to that of *S. formosa* in terms of pupation site, the type of pupal cell constructed and in adult behaviour such as stridulation, the exudation of defence solutions from the mouth when handled or disturbed and poorly developed cryptic coloration, but differs significantly in larval feeding characteristics and apparently in the method of larval migration to the pupation site (Table 4). The larvae and adults of *S. formosa* are less restrictive in their choice of food items than *S. papuana*, the larvae of the latter feed only on the orchid capsules, while the adults prefer the flowers and only occasionally chew the external wall of tissues of the orchid pods, whereas both larvae and adults of *S. formosa* feed on the flowers, leaves and shoots of the host orchid, thereby showing non-selectivity and an absence of niche partitioning. The method of larval migration to the pupation site appears also to differ significantly between the two species (Table 4). These apparent differences are mainly related to the life-forms of the particular orchid taxa that the beetles inhabit, i. e. terrestrial vs epiphytic, and differences in size and morphology of the plants. *Spathoglottis rivularis* flowers are borne in a dense raceme at the end of a long rhachis about one

Table 4. Comparison of some bionomic/ecological characteristics between *Stethopachys formosa* Baly from Australia and *Stethopachys papuana* Gressitt from Papua New Guinea. (Data on *S. formosa* is from Smith (1940), Rushton (1980), Hawkeswood (1987) and Bostock (1986, 1990 unpub. observations)

Characteristic	*S. formosa*	*S. papuana*
1. Egg-laying site(s)	Leaf axilis, flowers	Flowers
2. Egg hatching time	1–2 weeks	4–6 days
3. Larval food	Young leaves/shoots, flower buds and open flowers	Pods (capsules) only
4. Resulting damage of larval feeding on host plant	Skeletonization of leaves and flowers; hollowing out of stems and inflorescences	Hollowing out of pods and external damage to The thick pod wall
5. Method of larval migration to pupation site	Boring through stems	Crawling down inflorescence to ground below (?); dropping to ground inside pod
6. Pupation site	Stems, roots, compost and debris around base a host plant	Soil beneath plant or amongst debris near host plants
7. Pupal cell type	Cocoon with dense covering of white, foam-like material	Cocoon with dense covering of white, foam-like material
8. Pupal duration	ca. 3 weeks	> 3 weeks (?)
9. Adult food	Flowers, leaves, shoots	Flowers, pods (occasionally)
10. Adult stridulation	Present	Present
11. Exudation of defensive solution from mouth of adult	Present	Present
12. Cryptic coloration of adult	Poorly developed	Poorly developed
13. Hosts (genera)	*Dendrobium, Cymbidium*	*Spathoglottis*
14. Plant host biotype	Epiphytic	Terrestrial
15. Population density	High	Low

metre in length; it seems that for logistic reasons (i. e. time, distance and energy conservation) the larvae avoid boring through the centre of the rhachis in order to reach the base of the plant for pupation. The leaves of *S. rivularis* are flat, non-fleshy and possess numerous, thick longitudinal veins, between which there is only a comparatively small amount of mesophyll tissue; the mesophyll tissue in the fleshy leaves of *Dendrobium* and *Cymbidium* are much more extensively developed. Therefore it would appear that the leaves of *S. rivularis* are not attractive as food for *S. papuana* for the above reason. The large fleshy pods of *S. rivularis* filled with nutritive tissues appear to enable the full development of the larvae of *S. papuana* without the need for supplementary food items.

The population density of *S. papuana* in the field appears to be low and the populations localized, while population levels of *S. formosa,* at least under glasshouse conditions, appear to be able to reach very high levels, with often more than 100 adults per plant, depending on the species of orchid (P. Bostock, pers. obs.). Presumably under glasshouse situations where the food plants are cultivated in numbers, the beetles have a abundant food supply and little or no predation by natural predators; under these artificial conditions, the species is able to maintain a high population density. Field studies of *S. formosa* have not been undertaken but it is likely that population densities of the beetle in the field are not as high as those under artificial situations.

Table 5. Summary of the major ecological characteristics[A] of *Stethopachys papuana* Gressitt (Chrysomelidae: Criocerinae)

Phenotypic and other characters responding to selection	Determined and/or predicted[B] character states
1. Geographical range	Widespread
2. Local endemism and restriction of gene flow	Low
3. Distribution across marked elevational gradients	Moderate to high
4. Ability to occupy highly seasonal regions	Good
5. General spatial patchiness of resident populations over approx. 1.000 metre sections of a region	High
6. Dispersal ability of adults	Low to moderate*
7. Intrapopulational variation	Low
8. Interpopulational variation	Low
9. Habitat selection	Spezialized (high)
10. Main habitat	Clearings on hillsides in tropical rainforest
11. Colonizing ability	Low to moderate*
12. Local population density	Low
13. Regional breadth of larval food plants	Low
14. Relative abundance of larval food plants per unit area of suitable habitat	Low to moderate
15. Oviposition strategy	Highly restricted
16. Oviposition proneness in captivity	Unknown
17. Predation/parasitism on immature stages	Unknown
18. Overall fecundity (average per female)	Unknown
19. Egg-adult development time	1–2 months*
20. Activity of adults	Diurnal
21. Escape mechanisms	Well developed
22. Cryptic coloration	Poorly developed
23. Sex ratio of adults in random collections	Unknown
24. Diurnal rhythmicity of adult feeding	Probably not present*

A = Adapted and modified from Young (1982) for butterflies; B = Characters states marked with an asterisk are predictions

Despite the destructive damage to individual pods and flowers of *S. rivularis,* the overall effect of *S. papuana*'s feeding on the survivorship of the orchid population appears to be very slight. Each orchid produces more flowers and pods than are consumed by the beetles and produces flowers and viable pods throughout the year, even during months when the beetles are not active on the plants (i. e. during July to September, Hawkeswood, pers. obs.).

A summary of the major ecological characteristics of *S. papuana* based on the observations provided in this paper are outlined in Table 5. An explanation of some of these listings is provided here. The geographic range of *S. papuana* is now known to be widespread; Gressitt (1965: 187) recorded the holotype specimen from the Goilala area, Owen Stanley Range (8°20'S, 147°06' E), Papua (now in Central Province of Papua New Guinea), so that the present record of the species from Passam in the East Sepik Province extends the known range of the beetle north-westwards some 400 miles (600 km). This means that *S. papuana* is not a local endemic and that restriction of gene flow within and between populations of the beetle is probably not restricted although resident populations are generally patchy within a region. *Spathoglottis rivularis* and other *Spathoglottis* species are very widespread throughout Papua New Guinea so food plants are probably not limiting the distribution or population numbers of *S. papuana*. The beetle appears to be restricted to tropical rainforest communities in montane areas which experience a seasonal climate (i. e. monsoonal summer (wet) alternating with dry, winter seasons). The population density of *S. papuana* in the field appears to be low and the species is presently only known from the orchid *Spathoglottis rivularis*. The oviposition strategy of the females is highly restrictive i. e. only the floral parts of the host orchid are used as egg-laying sites. Unfortunately, nothing is known of the biology of the other Papua New Guinean *Stethopachys* species so no biological comparisons can be made with them at this stage. The genus is of much biological interest and is worth further study when the opportunity arises.

Acknowledgements

I would like to thank Mr Peter Bostock, of Brisbane, Queensland, for much assistance in obtaining references and for discussions on the biology of *Stethopachys formosa* Baly. I am also very grateful to Dr F. R. Wylie of Brisbane, Queensland, for obtaining a large number of references on the beetles of Papua New Guinea and to Dr Pierre Jolivet of France, for correspondence and reprints. I am also grateful to Dr G. P. Guymer of Brisbane, Queensland, for determining the taxonomic status and nomenclature of a number of the plants mentioned in this paper. Finally, I would like to thank my wife, Vilma, for much assistance during our stay in Papua New Guinea during 1989.

References

Gressitt, J. L. 1965. Chrysomelid beetles from the Papuan Subregion, 1. (Sagrinae, Zeugophorinae, Criocerinae). – Pacific Insects **7:** 131–189

Hawkeswood, T. J. 1985. Notes on some beetles (Coleoptera) associated with *Xanthorrhoea johnsonii* (Xanthorrhoeaceae) in the Brisbane area, south-east Queensland. – Victorian Nat. **102:** 162–166

–– 1987. Beetles of Australia. – 248 pp. Angus & Robertson Publishers, Sydney

Jolivet, P. 1977. Selection trophique chez les Eupoda (Coleoptera Chrysomelidae). – Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon. **46:** 321–336

–– 1986. Insects and Plants (Parallel Evolution and Adaptations). – Flora and Fauna Handbooks No. 2, F. J. Brill, New York

–– 1988. Chapter 1. Food habits and food selection of Chrysomelidae. Bionomics and evolutionary perspectives. – In: Jolivet, P., Petitpierre, E. and Hsiao, T. (eds.): Biology of Chrysomelidae. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Rushton, P. 1980. Dendrobium Beetle *(Stethopachys formosa* Baly) and *Cymbidium suave.* – The Orchadian **6:** 228–229

Robbins, R. G. 1968. Vegetation of the Wewak-Lower Sepik Area, Papua New Guinea, Part VI. – Land Research Series no. **22:** 109–124. – CSIRO, Melbourne

Schmitt, M. 1985. Versuch einer phylogenetisch-systematischen Analyse der Criocerinae (Coleoptera: Chrysomelidae). – Zool. Beitr. N. F. **29:** 35–85

Smith, W. A. 1940. Some orchid pests. A short account of their life histories and control. – Aust. Orchid Review **5:** 46–48

Szent-Ivany, J. J. H. & Womersley, J. S. & J. H. Ardley 1956. Some insects of *Cycas* in New Guinea.– Papua New Guin. Agric. J. **11:** 53–56

Young, A. M. 1982. Notes on the natural history of *Morpho granadensis polybaptis* Butler (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae), and its relation to that of *Morpho peleides limpida* Butler. – J. N. Y. Ent. Soc. **90:** 35–54

45. Brodmann, P.: Die Giftschlangen Europas und die Gattung *Vipera* in Afrika und Asien. – Kümmerly & Frey, Bern, 1987. 148 S., 315 Farbabb., 6 Schwarzweißfotos, 25 Zeichnungen.

Eine Monographie der Vipern Europas, Asiens und Nordafrikas, die ihresgleichen sucht. Mit akribischer Genauigkeit werden hier in Text und vor allem Bild die Arten und Unterarten der eigentlichen Vipern und Ottern (früher Gattung *Vipera)* vorgestellt, ergänzt durch die europäischen Trugnattern und die einzige europäische Grubenotter *Agkistrodon (Gloydius) halys caraganus.* Der einführende Teil zum Schutz, zur Erkennung, zum Gift und zur Biologie der europäischen Vipern ist mit fast 80 Seiten recht ausführlich gestaltet. Der spezielle systematische Teil, der jede einzelne Unterart berücksichtigt, wird unterteilt in die *Pelias-*, *Rhinaspis-*, *Xanthina-*, *Lebetina-* und *Russelli-*Gruppe, wodurch den Erkenntnissen moderner Systematik bei diesen Schlagengruppen Rechnung getragen wird. Allerdings haben neuere nomenklatorische Konsequenzen, wie beispielsweise der Gattungsname *Daboia* für die Arten *albicornuta, bornmuelleri, bulgardaghica, latifii, lebetina, mauritanica, palaestinae, raddei, xanthina* und *wagneri* – außer in einem kurzen Hinweis – noch keine Berücksichtigung gefunden. Das Schönste an diesem Buch ist jedoch die große Fülle hervorragender Farbabbildungen, die Arten und Unterarten bis in die kleinsten Details der Beschuppung, Zeichnungsmuster und Gestalt wiedergeben. Neben der ausführlichen Information genießt der Benützer des Werkes auf diese Weise auch noch ein ästhetisches Erlebnis. Jeder Freund der Vipern und jeder an der Welt der Schlangen interessierte Leser wird seine Freude an diesem Buch haben. U. Gruber

46. Perez-Santos, C. & A. G. Moreno: Ofidios de Colombia. – Monografia VI, Museo Reginale die Scienze Naturlai, Torino, 1988. 517 S., 38 Farbtafeln, 121 Schwarzweißzeichnungen, 28 Karten, zahlreiche Tabellen.

Eine umfangreiche Monographie der Schlangen Kolumbiens, die durch detaillierte Bestimmungsschlüssel in spanischer und englischer Sprache großen Wert für den Feld- und Museumsherpetologen besitzt. Nach den Bestimmungsschlüsseln zu den Familien und Gattungen ist jeder einzelnen Gattung ein Arten-Schlüssel vorangestellt; soweit Unterarten vorhanden sind auch noch ein Schlüssel für diese Taxa. Die Vorstellung der einzelnen Arten folgt einem Schema, das Namen, Synonyme, allgemeine Verbreitung, schematische Diagnose, Färbung, Größenmaße, Verbreitung in Kolumbien und gelegentlich biologische Notizen umfaßt. Sehr wichtige, ergänzende Informationen liefern die ausgezeichneten Schwarzweißzeichnungen von der Beschuppung des Kopfes und – wo nötig – des Rumpfes. Insgesamt werden so 69 Schlangengattungen mit 241 Arten behandelt. In einer Schlußbetrachtung werden die verschiedenen Schlangengattungen auf die unterschiedlichen Landschaftstypen und Klimabereiche Kolumbiens projiziert. Die Farbtafeln mit einigen typischen Landschaften und wenigen Schlangenarten, darunter auch konserviertes Museumsmaterial, kann man indessen lediglich als Informations-Ergänzungen betrachten. Ein umfassendes Literaturverzeichnis und ein Register runden den Band ab, der für die systematische Arbeit an südamerikanischen Schlangen unerläßlich ist. U. Gruber

47. Cei, J. M.: Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. – Monografia IV, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 1986. 528 S., 146 Farbfotos, 77 Zeichnungen, 37 Karten.

Eine umfangreiche Monographie der Reptilienfauna in den ariden und semiariden Bereichen Argentiniens, verfaßt von einem der besten Kenner der südamerikanischen Herpetofauna. Nach einer Einführung in die Phylogenie und Morphologie der Reptilien folgen eine Artenliste und Bestimmungsschlüssel der Gattungen in spanischer und englischer Sprache. Zweisprachige Schlüssel zur Bestimmung der Arten sind auch der Besprechung einer jeden einzelnen Gattung vorangestellt. Das Darstellungsschema der Arten umfaßt Name, Synonymie, Diagnose, Beschreibung, Verbreitung und Angaben zur Biologie. Instruktive Zeichnungen verdeutlichen Einzelheiten von wichtigen Merkmalen. Die Verbreitung jeder Art ist auf Übersichtskarten eingetragen. Besonders breiten Raum nimmt die Vorstellung der Erdleguane aus den Gattungen *Diplolaemus* und *Liolaemus* ein. Eine wertvolle Bestimmungshilfe sind die 146 Farbfotos am Schluß des Buches, die durchwegs von lebenden Tieren genommen wurden. Ein wissenschaftliches Standardwerk, das in die herpetologische Abteilung eines jeden Naturkundemuseums gehört und um das kein Herpetologe, der sich für Südamerika interessiert, herumkommt. U. Gruber

SPIXIANA	14	3	293–300	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Restituierung und Designation des Hololectotypus von *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805

(Insecta, Coleoptera: Scarabaeoidea, Aphodiinae)

Von Frank-Thorsten Krell

Krell, F.-T. (1991): Restituation of *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805, and designation of the hololectotype (Insecta, Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiinae). – Spixiana **14/3**: 293–300.

The hololectotype of *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805, a senior synonym of *Aphodius (Melinopterus) sabulicola* Thomson, 1868, is designated. The historical reasons for the nomenclatural confusion within the subgenus *Melinopterus* Mulsant are discussed and the constant morphological differences between *Aphodius punctatosulcatus* St. and *Aphodius sphacelatus* (Panzer) are pointed out. The term hololectotypus (hololectotype) is used instead of lectotypus (lectotype).

Frank-Thorsten Krell, Universität Tübingen, Zoologisches Institut, Lehrstuhl Spezielle Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, W-7400 Tübingen 1, Germany.

Geschichte der Nomenklatur und Interpretation der Arten *Aphodius (Melinopterus) prodromus* (Brahm, 1790), *sphacelatus* (Panzer, 1798) und *punctatosulcatus* Sturm, 1805

Im folgenden werden nur diejenigen nomenklatorischen Vorgänge und Interpretationen berücksichtigt, die zur historischen Definition der oben genannten Namen und zum Verständnis nomenklatorischer Fehlinterpretationen notwendig sind.

1790 führt Brahm *Scarabaeus prodromus* ein und schreibt u. a.:

„Der Kopfschild ist unbewaffnet, schwarz. Der Brustschild von der Farbe des Kopfschildes, und licht eingefaßt."

Später findet Brahm (1793) eine „kleine Erhabenheit" auf dem Caput, was darauf schließen läßt, daß ihm auch Exemplare des *Aph. punctatosulcatus* Sturm, vielleicht auch des *Aph. sphacelatus* (Panzer) vorgelegen haben könnten. 1798 beschreibt Panzer *Scarabaeus sphacelatus*, der durch die Angabe „Clypeus [...] tuberculis tribus obsoletis." sowie durch die Abbildung, die eine helle Basalrandung des Pronotums zeigt, hinreichend diagnostiziert ist. 1805 beschreibt Sturm *Aphodius punctatosulcatus:*

„Schwarz, glänzend, länglich, flachgewölbt; drei Höckerchen auf dem Kopfschilde; die Seiten des Halsschildes und die Flügeldecken bräunlichgelb; die letztern behaart, gekerbt = gefurcht: auf beiden Seiten einer jeden Furche eine Reihe eingedrückter Punkte: eine große Mackel auf der Mitte, und die Spitze schwarz. Länge 3, Breite 1½ Linien. Abänder. b. Die Deckschilde fast ganz schwarz. In Oesterreich. Er hat vollkommen die Gestalt des Frühzeitigen Dungkäfers *[A. prodromus]*, mit dem er daher sehr leicht verwechselt werden kann, wie ich ihn wirklich auch für denselben aus Wien erhielt. Er ist sehr flach gewölbt, stark glänzend. Auf dem Kopfschilde erblickt man drei sehr kleine Höcker auf einer fein erhöhten Querlinie. Das Halsschild ist kurz, polirt, sehr fein punktirt, die Seiten bräunlichgelb. Die Flügeldecken sind bräunlichgelb, mit greisen Häärchen bekleidet, gekerbt = gefurcht: jede Furche hat zu beiden Seiten noch eine Reihe eingestochener Punkte. Auf der Mitte einer jeden Flügeldecke steht eine

große schwarzbraune Mackel, die sich zuweilen über die ganze Oberfläche ausbreitet, so daß der ganze Käfer schwarz zu sein scheint. Die Flügeldeckspitze pflegt immer schwarz zu sein. Die Beine sind pechbraun."

Die kolorierte Abbildung wie auch das unten beschriebene typische Exemplar entsprechen dieser Charakteristik exakt. Eine spätere, nach dem 16. IV. 1820 entstandene[1] Beschreibung befindet sich in einem unveröffentlichten Manuskript Sturms, das im Archiv der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e. V. verwahrt wird:

„+202. punctatosulcatus. mihi. Punktirtstreifiger D. Schwarz, glänzend, flachgewölbt; der Kopf mit drei fast verloschnen Höckerchen; die Seiten des Halsschildes u. die Flügeldecken braungelb, die letztern dünn behaart, gekerbt gefurcht: Die Furchen an beiden Seiten mit einer Reihe Punkte besetzt u. einem mehr oder minder ausgebreiteten – schwarzbraunen Wisch auf jeder Flügeldecke. – L. 3. B. 1½ L. Sturm D. F. 1. 113. 20. t. 13. f. o. A. – Sch. I. 77. 37. Der schwärzliche Wisch auf den Flügeldecken breitet sich oft ganz über dieselben aus, bei solchen Individuen pflegt nicht selten auch der gelbe Seitenrand an dem Halsschilde zu fehlen. In Ungarn, Oesterreich, Preußen u. auch in der hiegen [hiesigen?] Gegend, etwas selten. Auch aus Nordamerika habe ich ihn erhalten."

Wie unsicher sich die Autoren über die Identität der verschiedenen Species der betreffenden Verwandtschaftsgruppe waren, zeigen z. B. Brahm (1829), der *sphacelatus* (Panz.) als Synonym zu seinem *prodromus* betrachtet, oder z. B. Sturm (1826), der seinen *pubescens* als Synonym zu *prodromus* Brahm betrachtet, wohingegen er 1843 *pubescens* St. als Species anerkennt und *sphacelatus* Panz., *punctatosulcatus* St. sowie *consputus* F. synonym zu *prodromus* Brahm stellt.

Diese Beispiele verdeutlichen, daß das Studium der alten Autoren zur Klärung nomenklatorischer Fragen nur bedingten Nutzen bringt. Wir dürfen heute nur mit den Originalbeschreibungen, typischem Material, sofern vorhanden, und mit den etablierten Interpretationen der Namen arbeiten, um eine korrekte und eindeutige Nomenklatur zu erreichen.

Aus historischen Gründen muß Erichsons (1848) Interpretation noch dargestellt werden, da sich spätere Autoren auf diese berufen. Erichson hält „Scarab. sphacelatus Panz." für synonym zu *Aphodius prodromus*, obwohl Panzer (1798) in seiner Originaldiagnose ausdrücklich erwähnt: „capite subtrituberculato". Unter „A. punctato-sulcatus" faßt er die Formen mit dreihöckeriger Frons, hellen Seitenrändern und dunklem (var. b, c) oder hellem (var. a) Basalrand des Pronotum zusammen.

Die Beschreibung des *Aphodius sabulicola* Thomson, 1868, beruht nun auf Erichsons Fehlinterpretation, die sich Thomson zur Arbeitsgrundlage wählt. 1863 kennt er zwei Species der hier behandelten Verwandtschaftsgruppe: eine Art mit glatter Frons, die er (korrekt) „A. prodromus" nennt, und eine mit dreihöckeriger Frons, hellen Seitenrändern und hellem Basalrand des Pronotum, die er „A. punctato-sulcatus" nennt. „Aphodius sphacelatus Gyll." [sic!] interpretiert er ebenfalls als Synonym des *A. prodromus*. So fehlt dem scharfsinnigen (Kraatz 1870, Harold 1870) Beobachter Thomson ein Name für die Art mit dreihöckeriger Frons, hellen Seitenrändern und dunklem Basalrand des Pronotum, die er 1868 nachträgt: Er beschreibt, nach eigener Angabe, „Aphodius punctato-sulcatus var. c Erichs. (forte)" als „A. sabulicola n. sp.".

Bereits 1870 erkennt Harold, der die Originalbeschreibung Sturms berücksichtigt, die Identität von *A. sabulicola* Thoms. und *A. punctatosulcatus* St., wobei auch er heute wohldefinierte Species vermengt („im Süden treten selbst auf dem Kopfschilde gelbe Flecken auf").

1896 macht Orbigny (p. 234) den Namen *Aph. sphacelatus* (Panz.) wieder bekannt, setzt allerdings *punctatosulcatus* St. und *sabulicola* Thoms. synonym. Die gleiche Synonymie erklärt nochmals Bedel (1911).

Landin (1946) erkennt die Artverschiedenheit von *A. sphacelatus* (Panz.) und *A. sabulicola* Thoms. und restituiert letzteren Namen. Er zieht dabei nicht die Sturmsche Originalbeschreibung heran, sondern verwendet die Erichsonsche Interpretation als Grundlage. Daher kann er die ursprüngliche Identität des *punctatosulcatus* St. nicht kennen.

---

[1] Am Fuß der ersten Textseite des Manuskriptes ist handschriftlich vermerkt: „Den 16. Apr. 1820. angefangen.".

Nahezu alle späteren Autoren folgen Landin. Nur Tesař (1955) erkennt den Mangel in Landins Argumentation, stellt die Sachlage richtig, was jedoch bis heute nur von Mikšić (1962) und Stebnicka (1983) anerkannt wurde. Balthasar (1964: pp. 264f.), der genitalmorphologische Merkmale nicht berücksichtigt, erkennt keine Artunterschiede zwischen *Aph. sphacelatus* (Panz.) und *Aph. sabulicola* Thoms. bzw. *Aph. punctatosulcatus* St., dessen „mutmäßlichen Typus" er untersuchte.

1976 berichtet Baraud in einer Arbeit über das Vorkommen von *Aphodius sabulicola* Thomson in Frankreich, daß er die in der Zoologischen Staatssammlung München verwahrte „Type" des *punctatosulcatus* untersucht habe und zu folgendem Schluß komme:

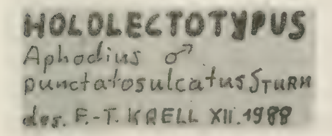
„L'examen de cet exemplaire précieux ne laisse subsister aucune ambiguïté quant à la synonymie de cette «espèce» avec *M. sphacelatus*".

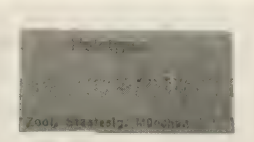
Scherer teilte in litt. mit, daß Baraud dasselbe Exemplar untersuchte, das unten beschrieben wird. Insofern bleibt die nicht näher erläuterte Interpretation Barauds rätselhaft.

Aphodius punctatosulcatus Sturm in coll. Sturm

Die Restbestände der durch Verkauf von Einzelposten vermutlich deutlich dezimierten Sammlung Sturm kamen 1874 an die Zoologische Staatssammlung München (ZSM) (Scherer 1982). Die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg, die Sturm mitbegründet hat (Knapp 1881), besitzt keine Restbestände der coll. Sturm (Lepper in litt., 16. X. 1989). In der coll. ZSM befinden sich noch zwei Exemplare mit der Etikettierung „*Aphodius punctatosulcatus*" ex coll. Sturm (Scherer in litt.):

1 ♂ *Aphodius (Melinopterus) sphacelatus* (Panz.) mit folgender Etikettierung: „Hermańst., Fuss., 8 oct. 1852, = Aphodius punctato-sulcatus Sturm." [handschriftlich, der Schrift Jakob Sturms äußerst ähnlich]; „Sammlung Jakob Sturm" [gedruckt]; Determinationsetikett des Verfassers.





Sammlung
Jakob Sturm

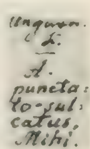


Fig. 1. Etikettierung des Hololectotypus von *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805.

1 ♂ *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, dessen Etiketten als Fig. 1 reproduziert sind.

Das erstgenannte Exemplar kann nicht von Jakob Sturm gesammelt oder erworben worden sein, da es im Jahre 1852 gefangen wurde, Jakob Sturm hingegen schon im Jahre 1848 gestorben war (Hagen 1863: p. 203).

Das letztgenannte Exemplar ist somit das einzige noch existierende als *Aph. punctatosulcatus* etikettierte Exemplar ex coll. Jakob Sturm. Die Schrift der Etiketten kann durchaus mit der Schrift des o. g. Manuskriptes übereinstimmen. Das „Mihi." weist das zugehörige Exemplar als typisches Exemplar aus. Die Originalbeschreibung stimmt mit dem Habitus dieses Exemplars überein. So ist auch die Mitteilung Scherers (in litt.), Sturm habe im Alter das Prädikat „mihi" sehr freizügig vergeben, für den vorliegenden Fall ohne Bedeutung.

Ich designiere dieses Exemplar als Hololectotypus.*

---

* Analog dem Begriffspaar „Holotypus" – „Paratypus" stelle ich das Begriffspaar „Hololectotypus" – „Paralectotypus" zur Diskussion. Der Terminus „Hololectotypus" entspricht somit dem im Code verwendeten Terminus „Lectotypus", erscheint mir jedoch logischer. Er grenzt das nomenklatorisch verbindliche Individuum von den nomenklatorisch unverbindlichen Individuen (Paralectotypi) aus einer Serie typischen Materials (Syntypi) logisch ab und stellt die nomenklatorische Verbindlichkeit eindeutig heraus, ohne daß eine zusätzliche Definition notwendig ist.

Beschreibung des Hololectotypus von *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805

Länge: 5,4 mm. Maximale Breite des Pronotums: 2,15 mm.

Caput mäßig stark, ungleich punktiert; teilweise uneben, jedoch nicht verrunzelt. Lateralrand des Caput schmal rötlich durchscheinend. Epipharynx cfr. Fig. 2c. Hinter den beiden großen Setae der Corypha und von diesen verdeckt befindet sich eine weitere Seta, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

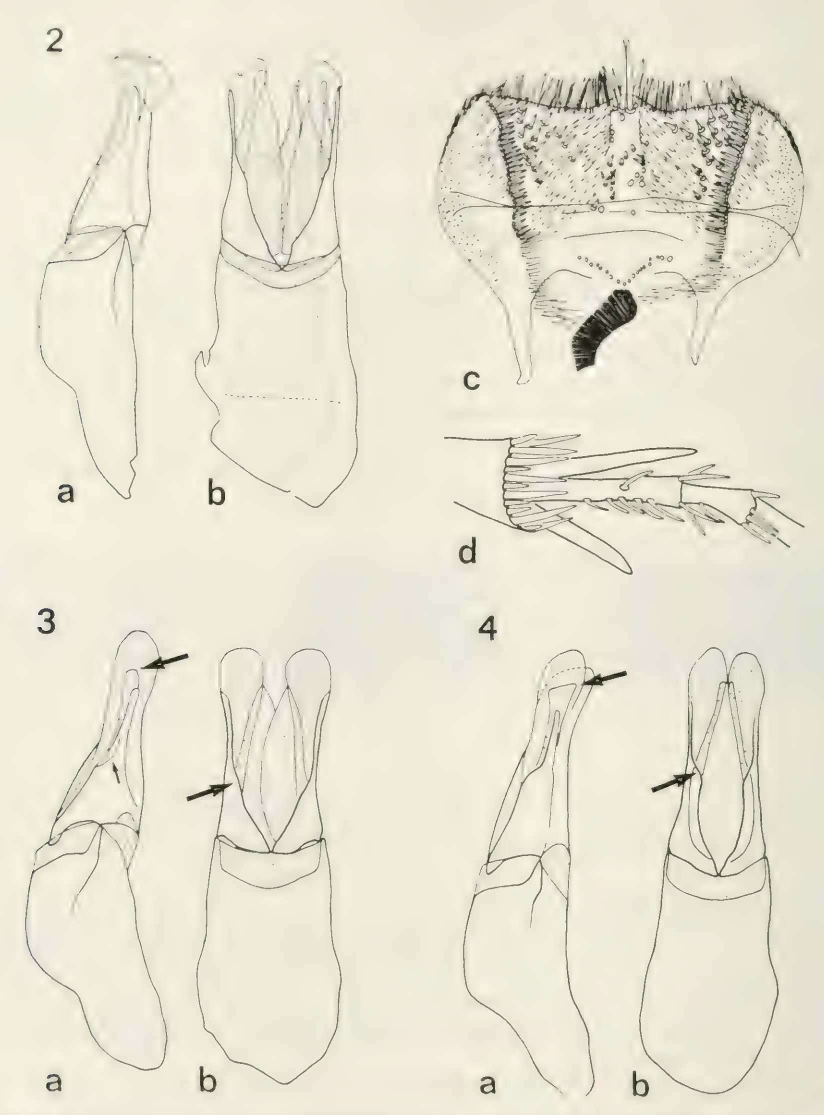


Fig. 2. *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805, Hololectotypus. a. Aedoeagus lateral. b. Aedoeagus dorsal. c. Epipharynx. d. Apex der linken Metatibia. Fig. 3. *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, Baden-Württemberg, Dußlingen südl. Tübingen, Pferdekoppel, Pferdekot, leg. Krell 9. IV. 1989. a. Aedoeagus lateral. b. Aedoeagus dorsal. – Fig. 4. *Aphodius (Melinopterus) sphacelatus* (Panzer), Pfalz, Schwegenheim, Rehlosung, leg. Bettag 20. III. 1988. a. Aedoeagus lateral. b. Aedoeagus dorsal. – Die Aedoeagi auf Fig. 3 und 4 stammten aus frischem, nicht getrocknetem Material.

Pronotum mit doppelter Punktierung, die für *punctatosulcatus* St. untypisch dicht ist. Nur diskal in der vorderen Hälfte und in einem breiten, zentralen Bereich des Vorderrandes ohne oder nur mit einzelnen großen Punkten. Die rotbraune Färbung der Lateralränder dehnt sich nicht auf den Basalrand aus. Vorderrand sehr schmal rötlich durchscheinend.

Scutellum dunkel, im Spitzendrittel des interelytralen Bereichs unpunktiert.

Elytren. Dunkelfärbung: Naht schwarz; Suturalintervall braun; Elytrenspitze exklusive 10. Intervall braun; 3.–5. Intervall zunehmend näher der Elytrenbasis beginnend, bis zum Beginn des caudalen Drittels braun; 6.–7. Intervall, fast an der Elytrenbasis beginnend, in den beiden cranialen Dritteln braun; 8.–9. Intervall in der cranialen Hälfte exklusive der Humeralbeule braun; 10. Intervall im cranialen Drittel hinter der Humeralbeule angedunkelt. Die dunkelgefärbten Bereiche sind unscharf von der gelbbraunen Grundfärbung abgesetzt. Der relativ dunkle Gesamteindruck entspricht dem typischen habitus des *Aph. punctatosulcatus* St. Punktierung: Suturalintervall nur spärlich und fein punktiert. 2.–5. Intervall lateral (d. h. parallel zu den Streifen) vorn schwach, caudad kräftiger werdend, auf den drei caudalen Vierteln kräftig punktiert. 6.–9. Intervall lateral, caudal ab der Humeralbeule kräftig punktiert. 10. Intervall leicht verrunzelt kräftig punktiert. Die Streifenpunkte kerben immer und relativ kräftig die Intervalle. Die Behaarung der Elytren setzt kurz hinter dem Beginn des Nebelflecks ein, ist jedoch nicht mit der Dunkelfärbung korreliert.

Die Metasternalplatte ist im gesamten Bereich der zentralen, recht regelmäßigen Vertiefung mit feinen, spärlichen, unregelmäßig verteilten Punkten besetzt, am Vorderrand sind einige stärkere Borstenpunkte vorhanden. Die Behaarung im cranialen Randbereich der Grube reicht bis etwa zur Mitte; eine Reihe von Borstenpunkten zieht sich bis zum hinteren Rand, jedoch ist nur noch eine Borste vorhanden.

Beine rotbraun, in etwa von der Farbe des elytralen Nebelflecks. Der obere Endsporn der (linken) Metatibia ist länger als das 1. Metatarsalglied (Fig. 2d).

Aedoeagus (Fig. 2a, b): Das Basalstück ist leicht beschädigt, die membranösen Teile der Parameren sind geschrumpft und verklebt. Der Aedoeagus wurde in Aqua dest. aufgekocht und in Scheerpeltz-Lösung zur Quellung verbracht. Aus konservatorischen Gründen wurde auf weitergehende Behandlung verzichtet. Doch lassen sich die unten angeführten artspezifischen Merkmalsausprägungen, v. a. die apikale Ausbildung des inneren Parameren-Astes, deutlich ansprechen. Der Dorsalrand des äußeren Parameren-Astes ist nicht eindeutig erkennbar, so daß die bogenförmige Verwachsungsstelle der Parameren-Äste als Dorsalrand erscheint.

Synonymie

Nach der Lectotypus-Designierung gilt folgende Synonymie:

Aphodius punctatosulcatus Sturm, 1805
= *Aphodius hirtipes* Fischer de Waldheim, 1844 (Krell, im Druck) syn.
= *Aphodius sabulicola* Thomson, 1868 (Harold 1870, Tesař 1955) syn.
= *Aphodius similis* Koshantschikov, 1894 (Nikolaev 1987: p. 116) syn.

Die beiden Namen *laeviceps* und *convexifrons* wurden von Rey 1890 für nicht näher kategorisierte Formen des *Aphodius punctatosulcatus* Sturm eingeführt und werden nicht in der obigen Synonymie von Namen der Art-Gruppe aufgeführt.

Morphologische Unterschiede zwischen *Aphodius punctatosulcatus* Sturm und *Aphodius sphacelatus* (Panz.)

Aufgrund der hohen Variabilität in Färbung und Skulptur (v. a. Punktierung), die in einer späteren Arbeit einer phänogeographischen Analyse unterzogen werden soll, werden in der folgenden Tabelle

nur die Merkmale aufgeführt, deren spezifische Ausprägungen, nach Kenntnis des Autors, konstant differieren.

Aph. sphacelatus (Panz.)

Basis des Pronotums gelb, manchmal dunkel rötlich gerandet, jedoch immer deutlich von der schwarzen Diskalfläche abgesetzt (gute Beleuchtung!); sehr selten ist der helle Rand in der Mitte unterbrochen.

Der innere Parameren-Ast ist apikal erweitert und am Ende abgestutzt, so daß eine obere und eine untere Spitze vorhanden sind (Fig. 4b).

Der Innenrand des äußeren Parameren-Astes biegt, dorsal betrachtet, deutlich konvex distad ab (Fig. 4a).

Aph. punctatosulcatus St.

Basis des Pronotums nicht aufgehellt, manchmal setzt sich die Aufhellung der Seitenränder in sehr geringem Umfang auf der Basis fort.

Der innere Parameren-Ast ist apikal nicht oder kaum erweitert und abgerundet (Fig. 3b).

Der Innenrand des äußeren Parameren-Astes verläuft dorsal betrachtet annähernd gerade von der Basis bis zum Außenrand (Fig. 3a). Die lateral zumeist deutlich sichtbare konkave Ausrandung am oberen Rand des äußeren Parameren-Astes (kleiner Pfeil) entspricht nicht dem (schwach sklerotisierten) Dorsalrand des Astes, sondern dem dunkel durchscheinenden Verwachsungsbereich von innerem und äußerem Parameren-Ast.

Zumeist verläuft der äußere Parameren-Ast bei *Aph. punctatosulcatus*, da stärker sklerotisiert, weiter apikad als bei *Aph. sphacelatus*. *Aph. punctatosulcatus* ist im allgemeinen dunkler als *Aph. sphacelatus*.

Unterschiede in Chorologie und Autökologie von *Aphodius punctatosulcatus* Sturm und *Aphodius sphacelatus* (Panz.)

Mit der Verbreitung der beiden Species beschäftigt sich bereits Grebenščikov (1968), der auch die Problematik der Literaturangaben darstellt. Die einzelnen Fundorte, die er bei seinen umfangreichen Untersuchungen in verschiedenen Sammlungen zusammentrug, wolle er „an einer anderen Stelle veröffentlichen". Dies ist bis zu seinem Tode im Jahre 1986 nicht geschehen (cfr. Stubbe 1986). Ob sich ein entsprechendes Manuskript im wissenschaftlichen Nachlaß des Autors befindet, soll noch geprüft werden. Grebenščikov aktualisiert 1985 die von ihm früher l. c. dargestellte Verbreitung des „*A. sabulicola* Thomson", doch sind umfangreiche Untersuchungen notwendig, um die genaue Verbreitung darzustellen. Dies ist einem zukünftigen Aufsatz vorbehalten.

Zur Autökologie der beiden Species läßt sich aufgrund der ungenauen Fundortetiketten bzw. Fundortmitteilungen der meisten Sammler bzw. Wissenschaftler nicht mehr aussagen als Grebenščikov (1982) vermutete. Auch der Verfasser kennt bisher keine Waldfunde des *Aphodius punctatosulcatus* St., doch soll dieser Frage ebenfalls später nachgegangen werden.

Zusammenfassung

Der Hololectotypus von *Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus* Sturm, 1805, wird designiert. Dieser Name wird als älteres Synonym zu *Aphodius (Melinopterus) sabulicola* Thomson, 1868, postuliert. Die historischen Gründe für die nomenklaturische Verwirrung im Subgenus *Melinopterus* Mulsant sowie die konstanten morphologischen Differenzen zwischen *Aphodius punctatosulcatus* Sturm und *Aphodius sphacelatus* (Panzer) werden dargestellt. Für den Terminus Lectotypus sensu Code wird der Terminus Hololectotypus zur Diskussion gestellt.

Danksagung

Dank gebührt Archivar Lepper, Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e. V., für seine umfangreiche Hilfe bezüglich des o. g. Sturm-Manuskriptes, Herrn Dr. Scherer, Zoologische Staatssammlung München, für die mehrfache Ausleihe von Sturm-Material und für die Erstellung der Reproduktion der Etiketten, Herrn Dr. M. Fischer, Lehrstuhl Spezielle Zoologie der Universität Tübingen, für zuvorkommende apparative Unterstützung sowie Herrn G. Dellacasa, Genova, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Balthasar, V. 1964. Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region, Coleoptera: Lamellicornia. – Band **3.** Aphodiidae. – Prag: Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften. 652 pp., 2 pl.

Baraud, J. 1976. *Aphodius sabulicola* nouvelle espèce pour la faune française. – Entomologiste **32:** 137–142

Bedel, L. 1911. Synonymies de Scarabaeidae paléarctiques (Col.). – Bull. Soc. ent. Fr. 1911: 377–381

Brahm, N. J. 1790. Insektenkalender für Sammler und Oekonomen. Erster Theil. – Mainz: kurfürstl. privileg. Universitätsbuchhandlung. XCII + 248 pp.

–– 1793. Versuch einer Fauna entomologica der Gegend um Mainz. – Rhein. Mag. Naturk. **1:** 652–(722)

–– 1809. Entwurf einer Fauna entomologica der Wetterau (Fortsetzung). – Ann. wetterauisch. Ges. **1:** 229–239

Burakowski, B. & Mroczkowski, M. & J. Stefańska 1983. Chrząszcze Coleoptera Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea. – Kat. Fauny Polski 23 (9) = **38:** 294 pp.

Dellacasa, M. 1988. Contribution [to] a world-wide catalogue of Aegialiidae, Aphodiidae, Aulonocnemidae, Termitotrogidae (Coleoptera Scarabaeoidea) Part II. – Mem. Soc. ent. ital. **67:** 1–229

Erichson, W. F. 1848. Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Erste Abtheilung. Coleoptera. Dritter Band. Lieferung VI. – Berlin: Nicolaische Buchhandlung: 800–968

Grebenščikov, I. 1968. Arten, Rassen oder Aberrationen? – Abh. Ber. Naturk. Mus. Görlitz **44:** 175–179

–– 1982. Die Fauna der Blatthornkäfer (Coleoptera, Lamellicornia) des nördlichen Harzvorlandes. – Hercynia N. F. **19:** 16–41

–– 1985. Bemerkungen zu Verbreitung und Systematik der aus der Mongolischen Volksrepublik bekannten laparosticten Scarabaeoidea (Coleoptera). Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 139. – Mitt. zool. Mus. Berl. **61:** 105–136

Hagen, H. A. 1863. Bibliotheca Entomologica – Die Litteratur über das ganze Gebiet der Entomologie bis zum Jahre 1862. Zweiter Band. N–Z. – Leipzig: Engelmann. 512 pp.

Harold 1870. *Aphodius sabulicola* Thoms. = *punctatosulcatus* Sturm. – Coleopt. Hefte **6:** 117–119

Knapp, F. 1881. Mittheilungen aus der Geschichte der Naturhistorischen Gesellschaft seit ihrer Gründung im Jahre 1801; Vorträge, gehalten in den Vereinsversammlungen im Jahre 1879/80. – Abh. naturhist. Ges. Nürnberg **7:** 1–57

Kraatz, G. 1870. Aufzählung der neu beschriebenen Arten (zum Theil wahrscheinlich in Deutschland einheimisch) in Thomson's Scandinaviens Coleoptera tom. IX, X. – Berl. ent. Z. **13:** 419–424

Krell, F.-T. (im Druck, 1991): Die Identität von *Aphodius hirtipes* Fischer de Waldheim, 1844 (Insecta, Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). – Reichenbachia **28:** 141–144

Landin, B.-O. 1946. Studier över släktet *Aphodius* Illiger (Col. Scarab.) – Ent. Tidskr. **67:** 66–75

Mikšić, R. 1962. Skarabeide Jugoslavije II. – Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Posebna Izdanja **28:** 207 pp.

Nikolaev, G. V. 1987. Plastinčatousye Žuki (Coleoptera, Scarabaeoidea) Kasachstana i Srednej Asii. – Alma-Ata: Nauka. 232 pp.

Orbigny, H. d' 1896. Synopsis des Aphodiens d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. – Abeille, Paris **28:** 197–271.

Panzer, G. W. F. 1798. Fauna Insectorum Germaniae oder Deutschlands Insecten **58.** – Nürnberg. [Titel zitiert nach M. Dellacasa (1988), da originale Titelseite nicht vorliegt.]

Rey, [C.] 1890. Remarques en passant. – Echange **69:** 164

Scherer, G. 1982. Chronik der Sektion Coleoptera der Zoologischen Staatssammlung München. – Spixiana Suppl. **7:** 57–65

Stebnicka, Z. 1983. Scarabaeidae. Lucanidae, Trogidae. In: Burakowski, B. et al. (1983, l. c.): 7–160

Stubbe, M. 1986. Igor Sergeevič Grebenščikov (In Memoriam). – Ent. Nachr. Ber. **30**: 276–277

Sturm, J. 1805. Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. V. Abtheilung. Die Insecten. Erstes Bändchen. Käfer. – Nürnberg. XXXXIIII + 271 pp. 20 Taf.

–– 1820 ff. unveröffentlichtes Manuskript über Käfer, ca. 400 pp., verwahrt im Archiv der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e. V.

–– 1826. Catalog meiner Insecten-Sammlung. Erster Theil. Käfer. – Nürnberg. VIII + 207 + 18 pp. 4 Taf.

–– 1843. Catalog der Kaefer-Sammlung von Jacob Sturm. – Nürnberg. XII + 386 pp., 6 Taf.

Tesař, Z. 1955. Přehled československých druhu podčeledí Aphodiinae. – Čas. slezsk. Mus. Opavě, Ser A Hist. nat. **4**: 42–126

Thomson, C. G. 1863. Skandinaviens Coleoptera, synoptiskt bearbetade. Tom. **V.** – Lund. 340 pp.

–– 1868. Skandinaviens Coleoptera, synoptiskt bearbetade. Tom. **X.** – Lund. 420 pp.

SPIXIANA	14	3	301–308	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Some observations on the biology of the Australian butterfly *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius)

(Lepidoptera, Nymphalidae)

by Trevor J. Hawkeswood

Hawkeswood, T. (1991): Some observations on the biology of the Australian butterfly *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius) (Lepidoptera, Nymphalidae). – Spixiana **14/3:** 301–308.

A new larval host plant, *Passiflora suberosa* L. (Passifloraceae) is recorded for the Australian butterfly, *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius) (Nymphalidae), from Brisbane, south-east Queensland, Australia. Field observations have shown that this butterlfy develops normally to adulthood on this host plant. Eggs laid by females in the field on *P. suberosa* were counted, and they ranged from 14–122 eggs per batch (mean = 50.2 ± 31.8). Female pupae tend to be larger than those of the males, resulting in larger adults. The male pupal duration is slightly longer (8.9 ± 0.4 days; range 8.5–9.3 days) than that of the female pupae (8.6 ± 0.8 days; range 7.5–10.5 days). Most adults of both sexes emerged from the chrysalis during early morning (2400–0400 hrs). The fly *Winthemia neowinthemioides* (Townsend) (Tachinidae) is recorded as a parasite, and the spiders *Thomisus spectabilis* Doleschall (Thomisidae) and *Nephila edulis* Koch (Argiopidae) are recorded as predators of *A. andromacha*, for the first time.

Trevor J. Hawkeswood, 49 Venner Road, Annerley, 4103 Brisbane, Queensland, Australia.

Introduction

Acraea andromacha andromacha (Fabricius), commonly known as the Glasswing, is widely distributed in northern and eastern Australia and is one of the most common Australian butterflies. It was one of the first insects described from Australia, having been collected by the naturalists of the Endeavour expedition in 1770 and named by J. C. Fabricius in 1775. The species is the only member of the subfamily Acraeinae in Australia. The adults are very distinctive in colour pattern; the forewing is almost transparent (hence the common vernacular name) with a few dark brown spots; the hindwing is white or cream in colour with black spots, while the termen is broadly black with a series of small white subterminal spots. Females may be distinguished from males by the presence of a large, dark, shiny plate surrounding the ostium near the tip of the abdomen, which after mating, is blocked by a clearly observed, stiff brown sphragis, deposited by the male (Common & Waterhouse, 1981). Despite this butterfly having a very widespread distribution in Australia and its great abundance in many areas, little has been recorded on the general biology of *A. andromacha* apart from brief descriptions of the life-stages and a list of known larval host plants (e. g. Common & Waterhouse, 1981). Opportunity arose during 1984–85 to study some aspects of the biology of this butterfly and the results are recorded and discussed here for the first time.

Materials and methods

Observations on *A. andromacha* were undertaken during 23 December 1984 to 15 January 1985, both in the field and in the laboratory. Eggs were counted on the leaves of the host plant in the area, *Passiflora suberosa* L. and larvae of all stages were observed during this time. Several last instar larvae were reared in the laboratory to pupae and then successfully to adults and the data obtained forms the main discussion of this paper. In the laboratory, the pupae were measured and numbered while the sex and length of the forewing (as measured along the front margin), and body length of the newly emerged adults were also recorded. The duration of the pupal stage for each butterfly was also determined by recording the times of pupation and of adult emergence and determining the difference.

The study site was situated in the Brisbane suburb of Highgate Hill, in an artificial (i. e. largely human-induced) rainforest-like habitat between minor roads and housing developments. The larval host plant, *P. suberosa* was common in some areas of the site, growing vigorously amongst other weeds and shrubs. *P. suberosa* is a variable, twining plant with trifid leaves and small greenish flowers which later develop into dark green and purple berries measuring about 10 mm in diameter; it is a native of southern United States, Mexico, West Indies and Central and South America; it is widely occurring in disturbed habitats in the Brisbane area.

Results

Egg. (Fig. 1). Generally, eggs of this species were scarce and difficult to locate amongst the vegetation. Despite this problem, nine batches of eggs were encountered on the foliage of *P. suberosa* during the study periods. The batches contained 14, 26, 30, 39, 44, 46, 63, 68 & 122 eggs respectively (mean = 50.2, S. D. = 31.8). Many of the batches were found to be composed of freshly laid eggs. (The eggs are bright yellow when first laid and change gradually to an olive colour prior to the larvae emerging). In most cases, batches were laid on the adaxial (upper) leaf surfaces, especially near the leaf margins.

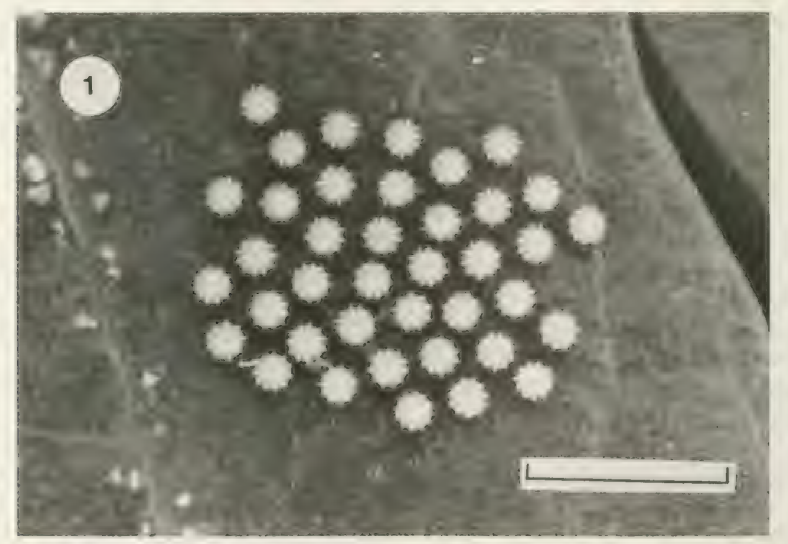


Fig. 1. One freshly laid batch of eggs of *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius) on the upper (adaxial) surface of a *Passiflora suberosa* L. leaf at Brisbane, south-eastern Queensland. (Scale line = 5 mm).

On one occasion, a female *A. andromacha* was observed laying eggs on a fresh leaf; the resulting batch of 39 eggs was collected and photographed (Fig. 1). The developing first stadia larvae took 4–5 days to hatch from the eggs.



Fig. 2. Early instar larvae (first and second instars) of *A. andromacha* (Fabricius) on the fresh leaves of *Passiflora suberosa* L. hatched from field-collected eggs, in the laboratory. (Scale line = 3 mm).

Larva and pupa. Early instar larvae (Fig. 2) were rarely observed in the field. In the laboratory, the first and second instar larvae fed voraciously on fresh, new foliage of *P. suberosa*, but high mortality was observed in third and fourth instar larvae, resulting in very few last (fifth) instar larvae (Fig. 3) being produced. The scarcity of final instar larvae was also evident in the field. A total of 18 final instar larvae were collected from the field, of which 14 were successfully reared to the pupal stage (Table 1). The last instar larvae rested motionless for 0.75 to 1.0 day on a leaf or twig before undergoing ecdysis, which took only 2–4 minutes. During the quiescent stage, larvae often exuded a pale blue-purple droplet of liquid from the posterior end of the body when disturbed; the droplet usually collected on one of the cuticular spines (Fig. 4).

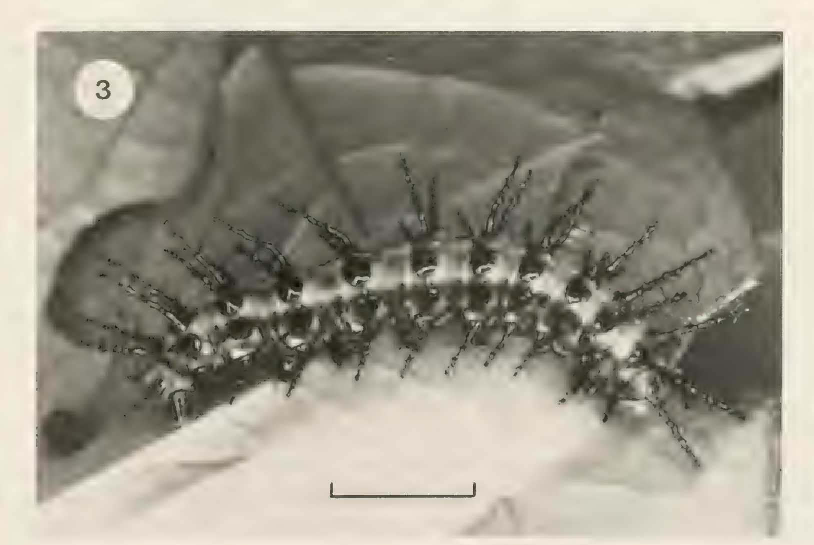


Fig. 3. Last (fifth) instar larva of *A. andromacha* (Fabricius) from a fresh leaf of *Passiflora suberosa* L. in the laboratory. (Scale line = 5 mm).

The pupa (Fig. 5) takes about 2–4 hours to reach full coloration and sclerotization. The male pupae were generally smaller than those of the female; male pupae ranged from 18.0 to 20.0 mm long and 5.4 to 5.6 mm wide (measured at the widest point on the abdomen), while female pupae ranged from 19.0 to 22.8 mm long and 5.4 to 6.0 mm wide (Table 1).



Fig. 4. Droplet of bluish (defense ?) fluid collected on a cuticular spine of a last instar larva of *A. andromacha* (Fabricius) just before pupation. (Scale line = 2 mm).

A rank-sum test of significance (Welkowitz et al, 1976) was undertaken on the data listed in Table 1. The analysis shows a statistically significant difference between the sexes in pupal body length but not in pupal width. For length, the computed z value between male and female pupae is 2.33 (with critical value = 1.96 at the 0.05 % level), hence the size differences are significant. However, for width, the computed z value between male and female pupae is 1.13, hence the size differences are not significant at the 0.05 % level. No sexual differences in colour pattern were observed in the *A. andromacha* pupae. The length of the pupal stage varied from 7.5 to 10.5 days (Table 2). Comparison of the pupal duration of males and females using the rank-sum test of significance, shows that there was no significant difference between the sexes in time (computed z value = 1.27) at the 0.05 % level.

Adult. In the field, adults (mostly females) were common, flying slowly and gracefully in and around vegetation in calm weather. Pairs of butterflies were often observed in copula on twigs and leaves of the host plant. In the laboratory, the newly emerged adults took 10–15 minutes (mean = 12 mins) for the wings to become fully expanded. A dark pink meconium was excreted at about this time. Butterflies spent several hours in resting before leaving their resting posts. A rank-sum test was applied to the size data listed in Table 2. The differences between the sexes in forewing length were significant at the 0.05 % level (computed z value = 2.67) but for body length, the differences between the sexes were not significant (computed z value = 0.93).

Most adult emergences (57 %) took place during the early hours of the morning (between 2400 and 0400 hrs), while several emergences occurred during 0400 and 0700 hrs (Table 2). Only one female butterfly emerged during the night (2300–2400 hrs) while two emerged during the late morning during daylight hours (Table 2). No butterflies emerged during the period 1200–2300 hrs (Table 2).

Parasites and predators. On 12 Jan. 1985, one pupa of *A. andromacha* was collected from the field which had an unusual orange coloration to it and hence was much darker than the normal pupa. The



Fig. 5. Adult of *A. andromacha* (Fabricius) about to emerge from the pupa in the laboratory. (Scale line = 5 mm).



Fig. 6. Adult of *A. andromacha* (Fabricius) pinned to show wing markings. (Scale line = 20 mm).

pupa displayed no movement and was rather soft. Four days later, a parasitic fly emerged which was later identified as *Winthemia neowinthemioides* (Townsend) (Diptera: Tachinidae). On 14 Jan. 1985, one last instar larva was collected which possessed three white fly eggs on the body behind the head and one similar egg on one of the forelegs. The larva was collected for later development but died and decayed before pupation could occur and no parasites emerged. On 10 Jan. 1985, a few adult butter-

Table 1. Size measurements of the pupae of *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius) bred from field-collected last instar larvae at Brisbane, Queensland during December 1984 to January 1985. (All measurements listed are in mm.)

Sex	Length	Width	Sex	Length	Width
♀	20.5	6.0	♂	19.5	5.5
♀	20.0	6.0	♂	19.0	5.6
♀	22.8	6.0	♂	18.0	5.4
♀	20.0	6.0	♂	19.0	5.6
♀	19.0	5.4	♂	19.0	5.4
♀	21.2	5.5			
♀	20.0	5.5			
♀	20.0	5.5			
♀	19.0	5.5			
Mean	20.3	5.7	Mean	19.1	5.5
S. D.	± 1.2	±0.3	S. D.	± 0.7	±0.1

Table 2. Size, pupal duration and period of emergence of *Acraea andromacha andromacha* (Fabricius) bred from field-collected last instar larvae at Brisbane, Queensland, during December 1984 to January 1985.

Sex	Forewing length (mm)	Body length (mm)	Duration of pupal stage (days)	Emergence	Sex	Forewing length (mm)	Body length (mm)	Duration of pupal stage (days)	Emergence
♀	32.8	23.0	8.5	N	♂	28.2	21.5	8.5	EM
♀	31.0	21.7	8.5	EM	♂	29.0	22.0	9.0	EM
♀	31.0	23.5	8.8	EM	♂	25.0	21.0	9.3	M
♀	30.5	22.7	8.8	EM	♂	29.0	21.5	8.5	EM
♀	30.0	21.2	8.0	M	♂	28.5	21.5	9.0	EM
♀	30.0	20.2	8.8	M					
♀	31.7	21.7	7.5	LM1					
♀	28.5	22.6	8.0	LM2					
♀	30.7	21.0	10.5	EM					
Mean	30.7	21.9	8.6	--	Mean	27.9	21.5	8.9	--
S. D.	± 1.2	± 1.1	± 0.8	--	S. D.	± 1.7	± 0.4	±0.4	--

Emergence times: N (night) = 2300–2400 hrs; EM (early morning) = 2400–0400 hrs;
M (morning) = 0400–0700 hrs; LM1 (late morning, first partim) = 0700–0900 hrs;
LM2 (late morning, second partim) = 0900–1200 hrs.

flies were observed feeding from the open flowers of *Leptospermum* sp. (Myrtaceae) at one end of the study site. On one flowering branch one male (?) butterfly had been captured by a large female spider of *Thomisus spectabilis* Doleschall (Araneida: Thomisidae). On 13 Jan. 1985, two *A. andromacha* were observed trapped in a web occupied by an immature female of *Nephila edulis* Koch (Araneida: Argiopidae). The butterflies had been partially wrapped in silk.

Discussion

Acraea andromacha appears to be almost host specific on *Passiflora* vines (Passifloraceae) although the larvae are not able to develop on some introduced, non-native species such as the cultivated passionfruit vine *Passiflora edulis* Sims and the granadilla, *P. quadrangularis* L. (Common & Waterhouse, 1981). It is therefore of interest to note that *P. suberosa*, an introduced species which has become naturalized, is able to support the development of *A. andromacha*. *Passiflora suberosa* appears not to be as toxic to larvae as *P. edulis* or *P. quadrangularis*, for even though many larvae failed to complete development in my labortory studies, a considerable number in the field reach the last instar stage and proceed successfully to adulthood. *P. suberosa* is a previously unrecorded larval host for this butterfly.

Common & Waterhouse (1981) noted that eggs of *A. andromacha* are laid in batches of "about fifty to one hundred" but in my sample, most egg batches were found to contain much less than 50 eggs, the lowest being only 14. The variation in egg numbers/batch found in my sample may be due to the nutrition and size of the adults and whether the adults were disturbed during egg-laying. In the case of low egg numbers, the females may have been caused to take flight and lay eggs elsewhere. Clearly more observations are needed on this aspect to determine the reason(s) for the wide variation observed in the field in egg numbers per batch.

The discharge of droplets of pale bluish-purple defence fluid from the anterior region of the body by the last instar larva is of interest. Examination of the main literature on Australian butterflies shows that there has been no mention of this defensive fluid and I have been unable to obtain any papers or research dealing specifically whith this phenomenon in Australian or exotic butterflies. It is possible that the liquid is toxic to certain vertebrate predators such as birds but unfortunately there have been no direct observations to shed light on its function. No birds were observed in the study site and the only predators seen were spiders (discussed below).

In the laboratory, most of the adult butterflies (44.4% of females and 80% of males) emerged in the early morning (i. e. 2400–0400 hrs), while there was a decreasing level of emergence with time, as dawn approached (Table 2). There appear to be no other data on adult emergence times for Australian butterflies so no comparisons can be made at this stage. Early morning emergence in this butterfly may play a significant role in adult survival, e. g. it provides ample time for wing expansion and resting before dawn when diurnal predators become active. However this suggestion must wait further field research to be verified or dismissed.

Little has been recorded on the predators of Australian butterflies (Common & Waterhouse, 1981). For *Acraea andromacha*, Common & Waterhouse (1981) state that this butterfly, the sole Australian representative of the subfamily Acraeinae, is believed to be distasteful (i. e. contains toxic substances) to predators; they also noted that a captive Bearded Dragon lizard (*Amphibolurus barbatus*) was fed an adult *A. andromacha* without any ill effects. In the Brisbane study area, it is unlikely that reptiles play any role in predation of larval or adult butterflies; on the other hand, spiders would appear to be the most important predators of adult *A. andromacha*. Both web-building-spiders (e. g. *Nephila*) and arboreal, non-web-building spiders (e. g. *Thomisus*) were relatively common in two ecological niches in the area and do not appear to show any effects of poisoning by these supposedly toxic butterflies. Presumably, these predatory spiders (like the parasitic flies discussed below) are insensitive to any poisonous substances contained within the bodies of other invertebrates. The food of Australian spiders is also poorly documented but as far as I am aware, this is the first record of *A. andromacha* as prey for *Nephila edulis* and *Thomisus spectabilis* (the latter is known to prey on large, strong-flying cetonid beetles which visit white flowers, Hawkeswood, 1982).

Fly parasitism of Australian butterflies have been of interest to a number of biologists during the past 20 years (e. g. Crosskey, 1973; Smithers, 1973; Hawkeswood, 1980, 1986, 1990; Chadwick & Nikitin, 1985), but the information available is still scanty and there appear to be no previously published host records for *A. andromacha* in Australia. Crosskey (1973), Smithers (1973), Chadwick & Nikitin

(1985) and Hawkeswood (1990) recorded the fly *Winthemia neowinthemioides* (Townsend) (Diptera: Tachinidae) as a parasite of a number of Australian butterflies and moths. Smithers (1973) and Hawkeswood (1990) found that this fly heavily parasitized larvae/pupae of *Danaus plexippus plexippus* (Linnaeus) and *Melanitis leda bankia* (Fabricius), respectively. The data in Hawkeswood (1990) for *M. l. bankia* are from the same site where the material of *A. andromacha* were collected for this present study. However, it is evident that *A. andromacha* larvae were not as heavily parasitized by *W. neowinthemioides* as those of *M. l. bankia* (see Hawkeswood, 1990). It is most likely that the large number of cuticular spines on the *A. andromacha* larvae are more effective in preventing or reducing egg-deposition by the female flies and penetration of newly hatched maggots into the larval cuticle.

References

Chadwick, C. E. & Nikitin, M. I. 1985. Records of parasitism by members of the family Tachinidae (Diptera: Tachinidae). – Aust. Zool. **21:** 587–598

Common, I. F. B. & Waterhouse, D. F. 1981. Butterflies of Australia. – Angus & Robertson, Sydney: 1–682

Crosskey, R. W. 1973. A conspectus of the Tachinidae (Diptera) of Australia, including keys to the supraspecific taxa and taxonomic and host catalogues. – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.) Suppl. **21:** 1–221

Hawkeswood, T. J. 1980. Notes on some butterflies from Glenbrook, New South Wales. – Aust. Ent. Mag. **7:** 37–38

–– 1982. A record of *Thomisus spectabilis* Dolesch. 1859 (Araneida: Thomisidae) feeding on a scarab beetle. – Vict. Nat. **99:** 140–141

–– 1986. *Mynes geoffroyi guerini* Wallace (Nymphalidae) parasitised by a tachinid fly. – J. Lepid. Soc, **40:** 347

–– 1990. Parasitism of *Melanitis leda bankia* (Fabricius) (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) by a tachinid fly (Diptera: Tachinidae) in Queensland, Australia. – Bull. Annls Soc. R. Belge Ent. **126:** 55–62

Smithers, C. N. 1973. A note on natural enemies of *Danaus plexippus plexippus* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Australia. – Aust. Ent. Mag. **1:** 37–40

Welkowitz, J., Ewen, R. B. & Cohen, J. 1976. Introductory Statistics for the Behavioural Sciences. – Academic Press, New York: 1–316

SPIXIANA	14	3	309–320	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

Chironomus melanotus Keyl and its taxonomical and ecological relations to *C. riihimakiensis* Wülker

(Diptera, Chironomidae)

By **Mauri Hirvenoja** and **Paraskeva Michailova**

Hirvenoja, M. & P. Michailova (1991): *Chironomus melanotus* Keyl and its taxonomical and ecological relations to *C. riihimakiensis* Wülker (Diptera, Chironomidae). – Spixiana **14/3:** 309–320.

The karyological, taxonomical and ecological relationships between sympatric populations of *Chironomus melanotus* Keyl and *C. riihimakiensis* Wülker from Riihimäki in southern Finland are described.

Dr. M. Hirvenoja, Sotilaskorventie 13, SF-01730 Vantaa, Finland.

Dr. P. Michailova, Institute of Zoology, Bulgarian Academy of Sciences, Boul. Rouski 1, 1000 Sofia, Bulgaria.

Introduction

Chironomus riihimakiensis Wülker (1973) was originally found in a small, old clay pond on the Hirvenoja farm, about 5 km north of the town of Riihimäki, in southern Finland. This find first led to a confusion of species when specimens of *C. melanotus* Keyl (1961) were reared from the main ditch, which is flowing through the same farm very near the type locality of *C. riihimakiensis*. *C. melanotus* was identified karyologically by the second author. Possibilities of morphological differences between the species have been sought.

Karyological studies

Larvae of *Chironomus melanotus* Keyl from Riihimäki, October 1986, November 1987 and June 1988, family Hirvenoja leg., were used. The well known acetorceinic method was applied. The distribution and localization of the constitutive heterochromatin were determined by the "C." banding technique (Michailova 1987). Paratype chromosome preparation of *C. riihimakiensis* from the Zoological Museum, University of Helsinki was used for comparison.

Karyotype (N = 11) of *C. melanotus* (Fig. 1)

2n = 8. This species was karyologically described by Keyl (1961) and later by Wülker (1973). *C. melanotus* belongs to the *thummi* complex. The Ist and IInd chromosomes are metacentric, IIIrd submetacentric and IVth acrocentric. Unlike the German population, the Finnish population has large dark heterochromatin blocks not only in the centromere regions of chromosomes AB, EF and G but also in the CD chromosome. The band sequences of arms A, E and F have been described and compared with other *Chironomus* species by Keyl (1962) and Wülker (1973). Arms A, E, F have been divided according to Keyl (1962).



Fig. 1. Chromosomes of *C. melanotus* Keyl; Ist chromosome (AB), IInd chromosome (CD), IIIrd chromosome (EF), IVth chromosome (G), nucleolus (N), centromere region (C).

Arm B. Similar to *C. riihimakiensis:* near the centromere region is a light zone followed by two dark bands. Not far from these is a homozygous inversion (in section 26–28) if compared with *C. riihimakiensis.*

Arm C. In the centre of the arm is a constriction, a typical feature of the *C. plumosus* group (Ryser & al. 1983). Near to this is an active zone, section 5. *C. riihimakiensis* has in the middle of this arm a nucleolus, a region often unpaired (Wülker 1973).

Arm D. This is quite different from that of *C. riihimakiensis* but similar to that of *C. plumosus.* At the telomere region of this arm is a group of dark bands.

Arm G. The homologues are unpaired with heterochromatin in a heterozygous state.

"C" banding (Fig. 2). Heterochromatin bands only in the centromere regions.

This species has no inversion polymorphism in other populations (Keyl 1962, Wülker 1973). The Finnish population has a heterozygous inversion in arm D (20 %) (Fig. 3).

The larvae of the present two species can be identified by their karyotypes: sequences of bands in arms A, D, F and G; large heterochromatin blocks present in the centromere regions of *C. melanotus*

Fig. 2. AB, CD, EF and G chromosomes of *C. melanotus* Keyl stained by "C" banding.

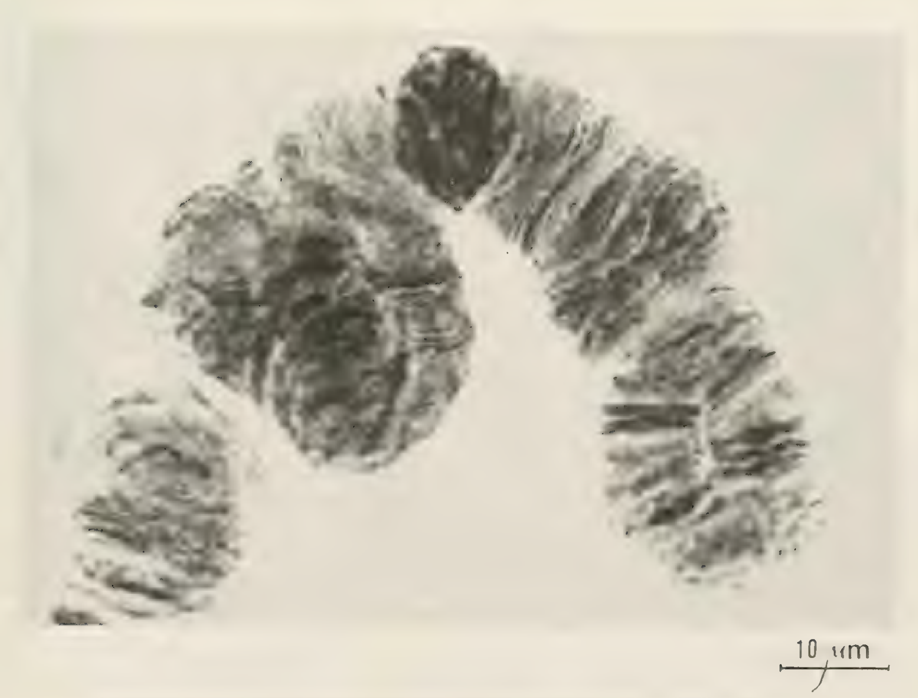


Fig. 3. A heterozygous inversion in IInd chromosome of *C. melanotus* Keyl.

only. Up to now the latter appeared to be rare in genus *Chironomus:* in *C. crassimanus* (Keyl 1962), *C. cucini* (Martin 1979) and some Swiss populations of *C. plumosus* (Michailova, Fischer 1986) and USSR populations of the same species (Petrova, Kiknadze, Michailova 1985). Perhaps the duplication has played an important role in the formation of the centromere regions. The amount of "C" heterochromatin seems to have increased during evolution. These cytogenetic features allow us to consider *C. melanotus* a derivative species.

Summarizing differences, the species can be distinguished as follows:

1 (2) All chromosomes without centromere heterochromatin. Arm B with a standard sequence, IVth chromosome paired. . . . . *C. riihimakiensis*

2 (1) All polytene chromosomes with large centromere heterochromatin. Arm B with homozygous inversion in comparison with *C. riihimakiensis.* IVth cromosome unpaired. . . . . *C. melanotus*

Morphological studies

Chironomus melanotus Keyl, 1961

Field material from Riihimäki, Hirvenoja, Finland, 1981–1988.

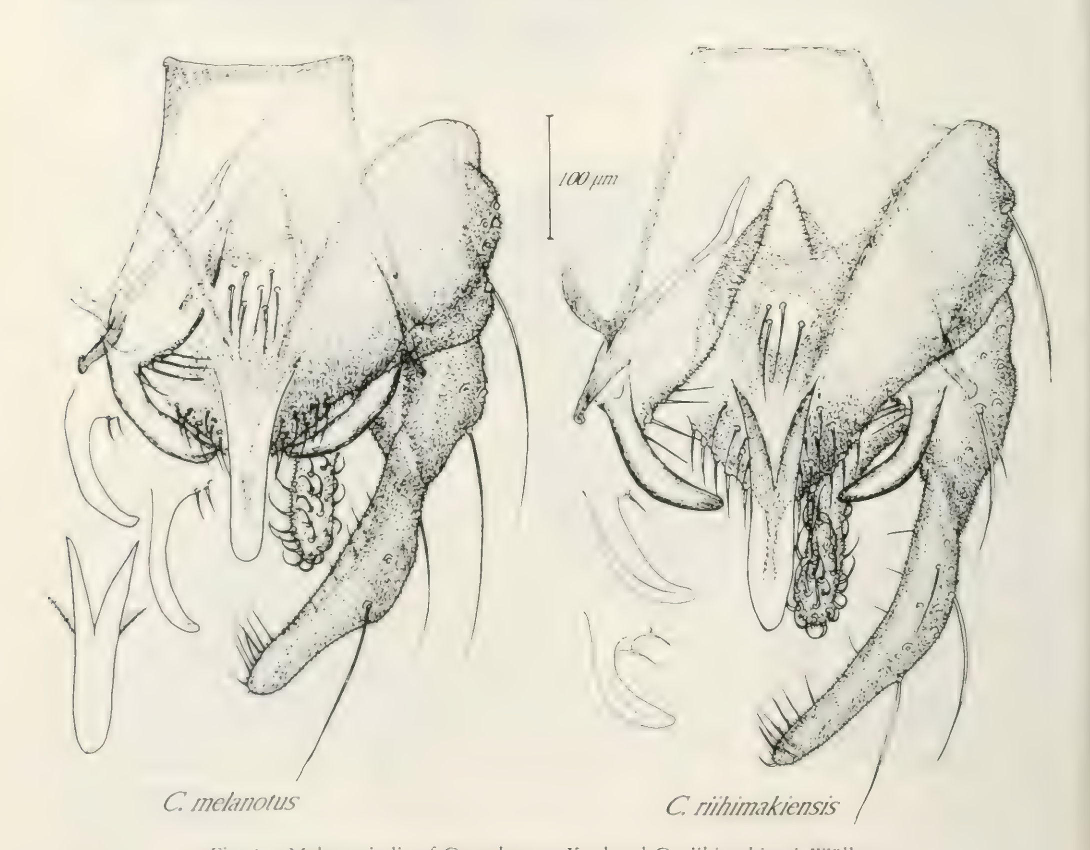


Fig. 4. Male genitalia of *C. melanotus* Keyl and *C. riihimakiensis* Wülker.

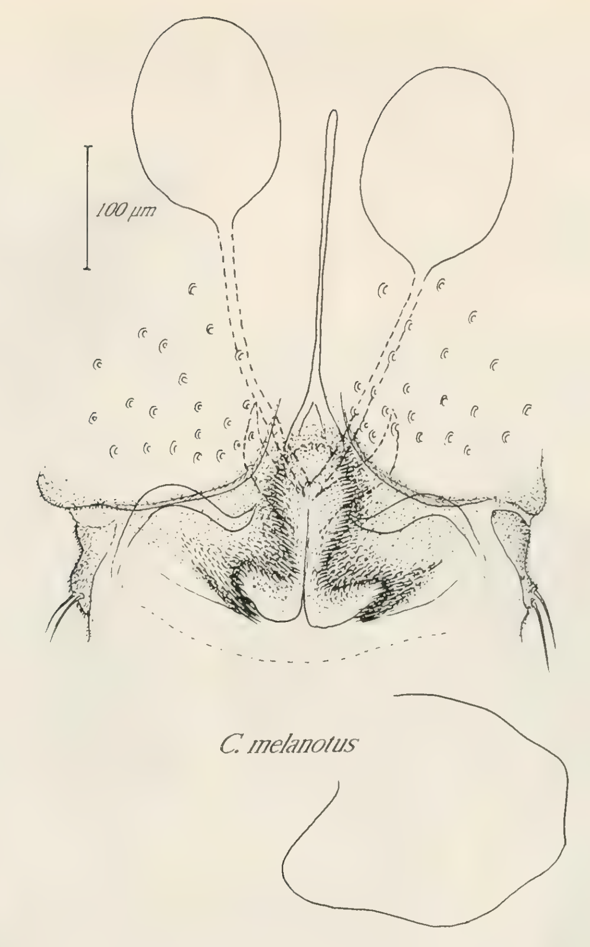


Fig. 5. Female genitalia and shape of cercus of *C. melanotus* Keyl.

Male (N = 11)

A blackish species, with a more or less greenish tint. Abdomen unicolorous; thorax dorsally more or less dark. Legs somewhat pale, but femora apically and tibiae proximally clearly darkened and tarsi darkening towards the distal joints.

AR 3.78–4.40 (according to Wülker 1973 the lowest value 3.43). Segments of the palps (2–5) 70–90, 240–285, 250–270 and 315–375 µm. Clypeus with about 30 setae like vertex and postocular region. Frontal tubercles about 40–50 µm. Distance between eyes less than twice breadth of dorsal extension.

Chaetotaxy of thorax and abdomen as usually in this genus; dorsocentral setae in 1–3 rows, 20–35 in number; about 30–45 setae of the scutellum are standing irregularly, but the most caudal setae are nearly in a row. Tracheal scar of pupal respiratory organ ("thoracic sensory pit", Edwards 1929) about one half of the length of postpronotum. Wings 4.3–5.0 mm. Costa not extended over *R4+5;* setae on *R1* and on the distal part of *R4+5;* squama with about 30 setae.

Sensilla chaetica (about 15 µ) near distal end of the basitarsus; in the middle leg 7–14 and hind leg 4–16 in number observed. *P1:LR* 1.43–1.54 (according to Wülker 1973 1.29–1.56), *BR* 2.0–4.4. *P2:LR* 0.59–0.64, *BR* 2.2–4.0. *P3:LR* 0.69–0.74, *BR* 3.9–6.8. Legs (Fe–Ta5) in µm:

P1	1205–1640	1150–1565	1750–2280	955–1260	685–900	575–825	260–360
P2	1305–1760	1250–1740	785– 980	480– 640	335–445	230–305	150–215
P3	1520–2000	1550–2085	1130–1520	675– 955	480–685	280–425	175–250



Fig. 6. *C. melanotus* Keyl; region of chin (hypochilum), mandible, premandible and antenna of the larva, anal comb of the pupa.

Anal tergite of the hypopygium with 7–10 bristles. Characteristic features (Fig. 4) are the moderate broadened (proximally about 65 μm) anal point (length/width < 3; cf. Lindeberg & Wiederholm 1979, Fig. 1 a) and long appendages 1 (Fig. 1 in Reiss & Fittkau 1971), which are at least 4–5 times longer than broad, usually with a knob-like projection or a fold apically; the styli are more suddenly tapering than in *C. riihimakiensis.*

Female (N = 9)

The coloration as in male or thorax sometimes light with a greenish touch; abdomen always dark. Chaetotaxy about as in the male, up to 55 dorsocentrals. Antennae with 5 flagellomeres. Segments of the palps (2–5) 70–80, 250–260, 240–265 and 340–365 μm. Wings 4.5–5.0 mm; setae as in the male, but some also proximad to *R4+5*, and up to 44 squamal setae.

Sensilla chaetica nearly all the distance along basitarsus, in mid leg 59–79 and hind leg 58–82 in number. *P1:LR* 1.40–1.57, *BR* 1.6–2.3. *P2:LR* 0.53–0.58, *BR* 1.6–2.6. *P3:LR* 0.53–0.58, *BR* 2.4–3.6. Legs in μm:

P1	1350–1630	1260–1520	1890–2175	945–1110	715–825	675–740	260–350
P2	1435–1715	1415–1740	760– 945	415– 520	260–380	195–250	175–215
P3	1565–1935	1740–2085	1175–1455	655– 825	510–640	270–325	175–230

Genitalia as usually in the genus; spermathecae oval, 140–190 μm long (Fig. 5).

Pupa (N = 5)

Length of the somewhat pigmented exuvie 8–9 mm. Frontal apotome with about 100–150 μm long cephalic tubercles. Thorax dorsally broadly granulated. Shagreen on tergites 2–8 lacking laterally and clearly seen on tergite 7 at the oral half and on tergite 8 at the anal half only as in many other species of this genus. *PB* and about 60–80 intersegmental hooklets on segment 2. *PA* clearly present on the hind corners of segments 4–6 and nearly invisible on the hind corner of segment 7. Dorsal setae on all tergites present. Lateral setae on the abdominal segments 1–8: 0, 3, 3, 3, and filamentous setae 4, 4, 4, (4)5. Anal comb (Fig. 6) of the segment 8 quite large. Anal lobe fringe of filaments multiserial, number of setae 119–141.

Larva (N = 9)

Length up to 14–15 mm. Claws of anterior parapods apically nearly invisibly serrated. Lateral tubules of segment 10 very short, about 100 μm. Two pairs of ventral tubules present, about 1 mm long (Fig. 7). Head, 650–700 μm broad (according to Geiger & al. up to 730 μm), IC 81–88 %. Borders of foramen occipitale dark and head capsule ventrally on the postgenal bridge usually as dark as border of foramen occipitale. Extent of darkened area varies laterally; one pigmented area behind mandibles and pigmented dots on the lateral sklerites of the labrum and antennal sockets. Postgenal bridge light on proximal part of postmentum (Fig. 6), but on the chin or hypochilum (Gouin 1968) where postmentum and postgenal bridge of the head capsule have fused forming the teeth, is dark. Paralabials striated less than a half of their breadth. Distance between the dorsal eyes seen from above 3 times the length of first antennal joint.

Sensory field of labrum with the usual structure of chironomids. Seta S_I (Fig. 7) about 70 μm long, quite narrow, apically strongly serrate and the plumose structure on one side only. Setae S_{II} simple but the 3 long *Ch* setae have weakly plumose sides, clearly to be seen in *Ch* nearest to S_I. Pecten epipharyngis with 12–15 teeth, only one *Chb* seta found, *Chl* setae apically strongly serrate.

Premandibles darkened with 2 apical teeth, inner (dorsal) tooth quite narrow, at least 4 times as long as broad, the outer (ventral) tooth about 2.5 times broader (if seen from apex). Teeth of mandible dark or sometimes the fourth inner tooth more or less light; proximal part of inner side of mandible proximally with few small denticles.

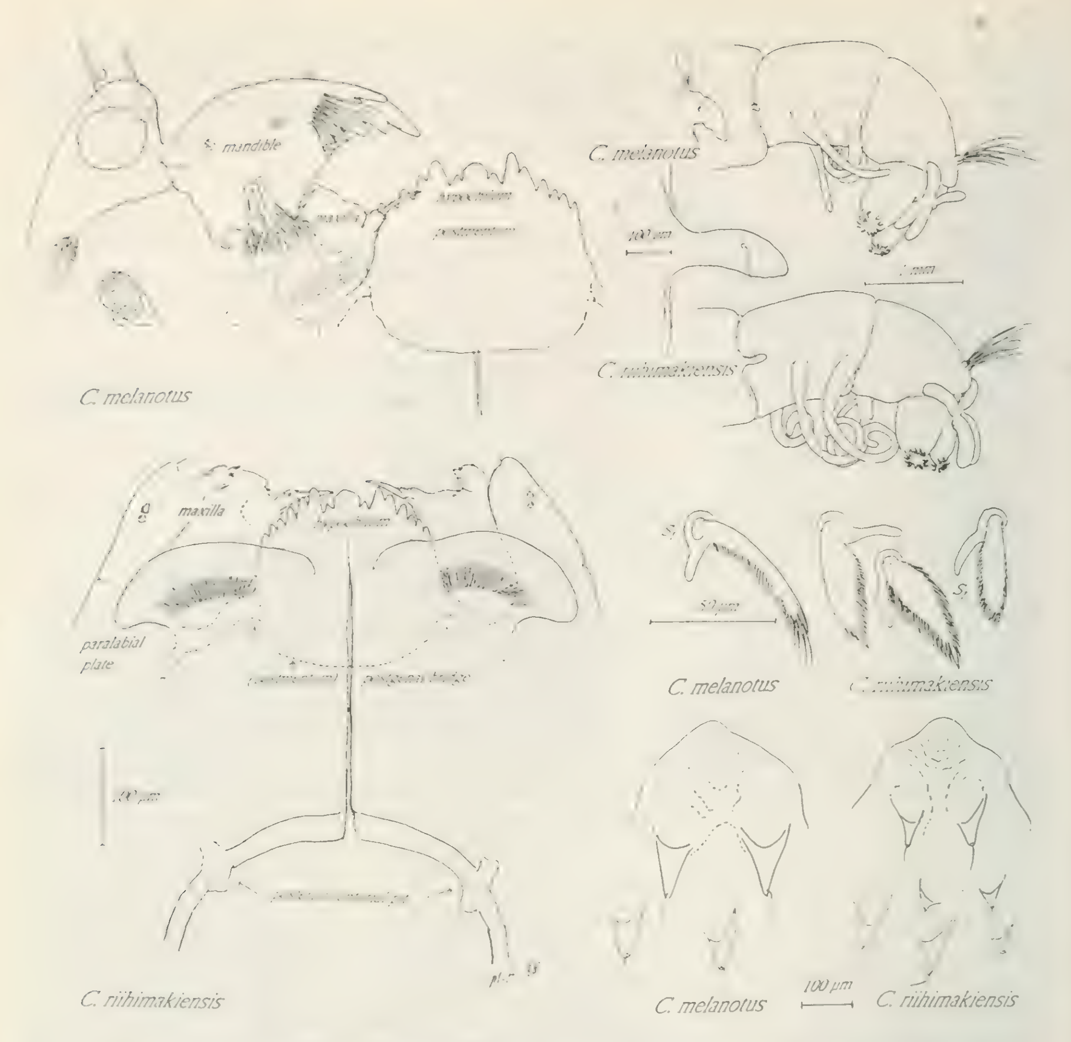


Fig. 7. *C. melanotus* Keyl and *C. riihimakiensis* Wülker; top right: last segments and lateral tubules of abdominal segment 7 of the larvae, setae S_I and below variation of cephalic tubercles of the pupae; left: parts of the head capsules of the larvae dorsal view *(melanotus)* and ventral view *(riihimakiensis)*.

Median tooth of hypochilum sometimes slightly constricted proximally (as in Fig. 2 in Wülker 1973), but often this cannot be observed; the fifth (in the Russian literature fourth) lateral tooth a little smaller and shorter than the sixth.

Antennae < 230 μm; *LO* very small, difficult to see; *RO* from base of basal segment in distance about $1/4-1/3$ the length of this segment; proportions of the segments in the fourth instar:

100 : 29 : 10 : 12 : 8
100 : 28 : 9 : 11 : 7
100 : 27 : 9 : 10 : 7
100 : 25 : 9 : 10 : 6
100 : 25 : 8 : 10 : 6
100 : 22 : 9 : 10 : 6

Chironomus riihimakiensis Wülker, 1973

Material. One paratype male, deposited in the Zoological Museum, University of Helsinki. Other specimens, the measured males and females, pupae and larvae from laboratory stock, originally from Riihimäki, Hirvenoja, Finland, reared by M. Hirvenoja in Helsinki, 1970. From this stock eggs were in 1970 sent to professor Wülker (cf. Wülker 1973: 371).

Male (n = 6)

AR 3.25–3.38 (according to Wülker 1973 up to 3.68). Palp segments (2–5) 70–90, 270–290, 270–290 and 350–390 μm. Clypeus with about 40–50, vertex and postocular about 20–30 setae. Length of frontal tubercles about 40–50 μm.

Thorax and abdomen darkened. Tracheal scar of pupal respiratory organ about one half the length of postpronotum. Chaetotaxy as usually in the genus *Chironomus* with more than 30 dorsocentrals in 1–3 rows. Scutellum with about 30–40 setae from which the most anal are nearly in a row. Wings 4.0–4.4 mm with bristles on *R1* and on the apical half of *R4+5;* costa not lengthened over *R4+5.* Squama with 18–32 setae.

Number of sensilla chaetica (about 10 μm long) 8–15 on mid leg and 5–13 on hind leg, situated near distal end of basitarsus as usual in this genus. *P1:LR* 1.44–1.50 (according to Wülker up to 1.58), *BR* <2.0. *P2:LR* 0.60–0.66, *LR* 2.0–3.6. *P3:LR* 0.70–0.74, *BR* 2.7–4.7. Legs in μm:

P1	1565–1715	1480–1665	2215–2480	1175–1280	870–900	715–760	335–345
P2	1675–1880	1530–1805	980–1065	600– 675	415–445	280–315	195–200
P3	1870–2045	1935–2175	1435–1555	740– 915	565–650	350–400	215–240

Anal tergite of hypopygium with 6–10 bristles. Characteristic structures (cf. fig. 3 in Wülker 1973) are the moderately broadened anal point (about 70 μm, length/width about 3) and the long, quite evenly apically narrowing, and curved first appendages without a clear fold or knob-like projection; first appendage about 3–4 times as long as broad.

Female (n = 8)

Colouration as in male. Antennae with 5 flagellomeres. Segments of palps (2–5) 55–90, 225–270, 240–285 and 315–355 μm. Chaetotaxy as in male but number of setae may be higher; dorsocentrals usually 40–60 in number, in 1–4 rows. Wings 4.0–4.4 mm with veins and setae as in the male but, *R4+5* with setae also in proximal part.

Observed number of sensilla chaetica 88–118 almost all the length of basitarsus of mid leg and 98–129 in hind leg. *P1:LR* 1.44–1.58, *BR* 1.3–2.0. *P2:LR* 0.57–0.64, *BR* 1.4–2.2. *P3:LR* 0.69–0.72, *BR* 2.3–2.7. Legs in μm:

P1	1560–1850	1415–1685	2230–2545	1085–1260	760–900	670–780	320–370
P2	1695–1915	1480–1780	835–1065	425– 610	305–435	175–285	150–215
P3	1825–2065	1760–2175	1250–1520	725– 870	475–650	280–380	195–230

Genitalia about as in *C. melanotus;* spermathecae oval, 130–190 μm long.

Pupa (N = 8)

Length of the quite pale exuvie 8–9 mm. Frontal apotome with about < 100 μm long cephalic tubercles. Thorax broadly but not very densely or strongly granulated. Shagreen of abdominal tergites 2–8 present, about as in *C. melanotus; PB* and about 80 intersegmental hooklets on second segment. *PA* as in *C. melanotus.* Dorsal setae on all segments present. Lateral setae of segments 1–8: 0, 3, 3, 3 and filamentous setae 4, 4, 4, (4) 5. Anal combs of eighth segment as in *C. melanotus.* Observed number of uni- or biserial laterally arranged filaments of the anal segment 59–77.

Larva (n = 9)

Length up to about 14 mm. Claws of anterior parapods apically nearly invisible serrated. Lateral papillae on tenth segment 150−250 μm long; two pairs present of weakly strangulated ventral tubules about 2 mm long (Fig. 7). Head 650−850 μm broad, *IC* 80−85%. Borders of foramen occipitale dark, postgenal bridge, labral sklerites and antennal sockets only weakly darkened.

Sensory field of labrum as in *C. melanotus*, but seta S_I shorter, about 50 μm, plumose all round (Fig. 7); S_I with hairs seemingly only on one side found, but this depends on mounting position in the slide. All *Ch* setae plumose. Pecten epipharyngis with 13−16 teeth.

Mouthparts typical of the genus. Premandibles with two apical teeth; inner (dorsal) tooth about 3 times as long as broad, outer (ventral) tooth about 2 times broader than the inner (seen from the apex). Mandible with pale proximal (fourth) tooth; inner edge proximally weakly serrated. In hypochilum the unpaired median tooth narrowed proximally as in *C. melanotus*, the fifth and sixth lateral teeth about equal in size; this depends perhaps on orientation on the slide, the fifth tooth may be as short as the sixth.

Antenna <200 μm; *RO* from the base of basal segment in distance about $^1/_4-^1/_3$ of the length of this segment; proportions of segments in fourth instar:

100 : 30 : 11 : 11 : 5
100 : 28 : 11 : 10 : 5
100 : 28 : 10 : 10 : 6
100 : 27 : 13 : 11 : 4
100 : 26 : 11 : 10 : 6
100 : 24 : 11 : 10 : 6

Ecological comparison

As mentioned, *C. riihimakiensis* was originally found in an old, permanent clay pond (2×3 m, depth <0.5 m), some meters from a similar but somewhat smaller, ephemeral pond (R2 in Fig. 3 in Hirvenoja 1962: 98). The bottom consisted of clay ooze covered with alder leaves (*Alnus incana* [L.] Willd.) and *Callitriche* vegetation. Conductivity >8 mS/m, pH about 6 and colour >80 mg Pt/l depending on the amount of water.

C. riihimakiensis, identified as adult females and males, was collected also by Mr. Petri Nummi in June 1987 in a beaver pond in the small Saukonoja river, (Evo, Lammi), south Finland. The mean depth of the biotope was 0.49 m, velocity of the water 3 − 40 cm/sec, the conductivity 4.4−4.5 mS/m and pH 6.1−6.2 (Nummi, 1989). It thus can live also in a running-water habitat, but is probably less waste-water-tolerant than is *C. melanotus*.

According to Wülker (1973: 362), *C. melanotus* has been found in humic or eutrophicated ponds. The biotope of *C. melanotus* in Riihimäki is loaded with waste waters from the direction of the town of Riihimäki and with the humic waters of a peat pog. Some features of the monitoring station on 10. V.−26. IX. 1981, when *C. clarus* Hirv. was the dominating species of *Chironomus* in the habitat, were as follows:

width	depth	velocity	temp.	conduct.	pH	color
m	m	cm/s	°C	mS/m (γ25)		Pt mg/l
1.5−2.5	0.2−1.0	<25	<+22	18.0−45.3	6.6−7.3	140−300

A single water sample on 5. 7. 1981 gave the following results in mg/l:

P_{tot}	N_{tot}	K	Ca	Mg	Cl	Fe	S	$KMnO_4$ cons.
0.249	1.71	3.75	10.1	4.1	26.5	0.44	9.9	101.8

Taxonomical remarks

The male of *C. melanotus* is very similar to *C. riihimakiensis* on the basis of the structure of the hypopygium or of the morphometrical data.

The key of Lindeberg and Wiederholm (1979), on males, gives the group of *C. aberratus* Keyl, *C. sororius* Wülk., *C. striatus* Str., *C. melanotus* Keyl, *C. lacunarius* Wülk. and *C. riihimakiensis* Wülk. According to the authors, these species are not readily identifiable. The identification of the males of the two present species from reared or trapped samples from the field is possible from the differences in the females and pupae as follows:

1 (2) About 90–130 sensilla chaetica on the Ta1 of P2 and P3 of the female. Pupae with abouth 60–70 lateral filaments on anal segment; cephalic tubercles shorter than 100 μm .... *C. riihimakiensis*

2 (1) About 50–90 sensilla chaetica on Ta1 of P2 and P3 of the female. Multiserial set of 120–140 filaments on each side of the anal segment; cephalic tubercles longer than 100 μm .... *C. melanotus*

According to the literature, the size of the abdominal tubules is influenced by the water chemistry of the habitat. We can, however, try to summarize the differences between the species in local populations of the larvae from Riihimäki as follows:

1 (2) Lateral tubules of seventh abdominal segment about 100 μm. S_I longer than 70 μm, one side plumose, apically coarsely serrated. Borders of foramen occipitale and head ventrally very dark. Ventral tubules of eighth abdominal segment about 1 mm. Fourth antennal segment longer than the third. Inner (dorsal) tooth of premandibles at least four times as long as proximally broad. Median tooth of hypochilum proximally weakly narroved and the fifth lateral teeth a little shorter (or lower from the line of the apices of the teeth) than the sixth .... *C. melanotus*

2 (1) Lateral tubules of seventh abdominal segment 150–250 μm. Setae S_I about 50 μm, all round plumose. Borders of foramen occipitale dark, head ventrally weakly darkened. Fourth antennal segment not longer than third. Inner (dorsal) tooth of premandibles about three times as long as proximally broad. Median tooth of hypochilum proximally weakly narrowed and fifth lateral weakly shorter. Ventral tubules of the eighth abdominal segment 2 mm .... C. riihimakiensis

Acknowledgements

Dr. B. Lindeberg read the manuscript and made valuable comments. We are indebted to Dr. Carol Norris for the English language corrections.

Literature

Edwards, F. E. 1929. British non-biting midges (Diptera, Chironomidae). – Trans. R. Ent. Soc. London **77**: 279–430

Geiger, H. J., Ryser, H. M. & A. Scholl 1978. Bestimmungsschlüssel für die Larven von 18 Zuckmückenarten der Gattung *Chironomus* Meig. (Diptera, Chironomidae). – Mitt. Naturf. Ges. Bern 1978: 89–106

Gouin, F. 1968. Morphologie, Histologie und Entwicklungsgeschichte der Insekten und der Myriapoden. IV. Die Strukturen des Kopfes. – Fortschritte der Zoologie **19**: 194–282

Hirvenoja, M. 1962. Ein Vergleich der Culiciden-Fauna einiger süd- und nordfinnischen Schmelzwasserlachen. – Ann. Ent. Fenn. **28**: 97–107

Keyl, 1961. Die cytologische Diagnostik der Chironomiden III. Diagnose von *Chironomus parathummi* n. sp. und Ergänzungen zur Bestimmungstabelle. – Arch. Hydrobiol. **58**: 1–6

–– 1962. Chromosomenevolution bei *Chironomus* II. Chromosomenumbauten und phylogenetische Beziehungen der Arten. – Chromosoma **13**: 464–514

Lindeberg, B. & T. Wiederholm 1979. Notes on the taxonomy of European species of *Chironomus* (Diptera: Chironomidae). – Ent. scand. Suppl. **10**: 99–116

Martin, J. 1979. Chromosomes as tools in taxonomy and phylogeny of Chironomidae (Diptera). – Ent. Scand. Suppl. **10:** 67–74

Michailova P. 1987. C-banding in the polytene chromosomes of species of the *plumosus* group (Diptera, Chironomidae) and their experimental hybrids. – Genetica **74:** 41–45

–– & J. Fischer 1986. Speciation within the *plumosus* group of the genus *Chironomus* Meig. (Diptera, Chironomidae). – Z. zool. Syst. Evol. 3, **24:** 207–222

Nummi, P. 1989. Simulated effects of the beaver on vegetation, invertebrates and ducks. – Ann. Zool. Fenn. **26:** 43–52

Petrova, N., Kiknadze, I. I. & P. Michailova 1986. The species integration in *plumosus* group (Diptera, Chironomidae). – In: A system of species integration, Vilnijs, 138–159

Reiss, F. & E. J. Fittkau 1971. Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera). – Arch. Hydrobiol. Suppl. **40:** 75–200

Rüser, H. M., Scholl, A. & W. Wülker 1983. Revision der Gattung *Chironomus* Meig. (Diptera) VII: *C. muratensis* n. sp. und *C. nudiventris* n. sp., Geschwisterarten aus der *plumosus*-Gruppe. – Rev. Suisse Zool. **90**(2): 299–316

Wülker, W. 1973. Revision der Gattung *Chironomus* Meig. III. Europäische Arten des *thummi*-Komplexes. – Arch. Hydrobiol. **72**(3): 356–374

SPIXIANA	14	3	321–338	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

New and remarkable species of Mycetophiloidea (Diptera, Nematocera) from the Mediterranean region*)

By Norbert Caspers

Caspers, N. (1991): New and remarkable species of Mycetophiloidea (Diptera, Nematocera) from the Mediterranean region. – Spixiana **14/3**: 321–338.

Descriptions of adult males of six new species of the superfamily Mycetophiloidea (Diptera, Nematocera) from the Mediterranean region are presented: *Orfelia persimilis*, spec. nov. (family Keroplatidae) from Sardinia (Italy); *Ectrepesthoneura chandleri*, spec. nov. from Crete (Greece), *Leia umbrosa*, spec. nov. from Corsica (France), *Anatella longiflagellata*, spec. nov. and *Phronia incisa* spec. nov. from Turkey, *Sceptonia curvisetosa*, spec. nov. from Greece, last five belonging to the family Mycetophilidae sensu Malloch (1917). In addition, new findings of two remarkable and hitherto rarely found species of Mycetophiloidea (*Sciophila kashmirensis* Zaitzev, *Phronia tyrrhenica* Edwards) are presented.

Prof. Dr. Norbert Caspers, St.-Maternus-Eck 14a, W-5067 Bechen, Germany

Introduction

Since the early seventies Dr. H. Malicky (Biological Station Lunz, Austria) has been performing many entomological field trips to Southern Europe, with the aim to clear up the systematics and the biogeographic distribution of the caddis flies (Trichoptera) of that previously rather neglected faunal region. Besides Trichoptera he also collected a comprehensive material of many other aquatic insect groups, which meanwhile has been worked upon and has been published by different authors. Among the "non-target-groups" of this study the portion of the fungus gnats (Mycetophiloidea) was relatively low as compared to all aquatic insect groups. The reasons for this were the following: The collecting methods used (light trapping and sweeping net technique) are not very effective for Mycetophiloidea. On the other hand, many of the collecting places surely were not optimal for fungus gnats whose species rather prefer dark, mouldy and wet edaphic places for their larval development. Higher altitude and wooded areas with deciduous and coniferous trees were not that much considered in Malicky's study.

In spite of these restricting factors, the fungus gnat samples were much more comprehensive than any other collections from the Mediterranean region known up till now (Edwards 1928; few and casual indications in Matile 1977 and Väisänen 1984).

In addition to Malicky's fungus gnats some small material was collected by myself (Turkey 1984).

The results of both collections are going to be published stepwise: The present publication deals with the species new to science. A second paper shall present the complete species list and – as far as known – the biogeographic distribution of the species involved. This latter paper shall be published together with P. Chandler (England) who shall contribute his own even larger fungus

*) Financial support of this study was provided by a grant from "Deutsche Forschungsgemeinschaft"

gnat collection assembled by several collectors and that of L. Matile (France) from the Mediterranean region.

In the present publication the higher classification of the superfamily Mycetophiloidea follows the proposal of Väisänen (1984):

Mycetophiloidea

Bolitophilidae
Diadocidiidae
Ditomyiidae
Keroplatidae (1)
Mycetophilidae (5) Mycomyiinae
? Eudicraninae
Sciophilinae
Gnoristinae (1)
Metanepsiinae
Leiinae (1)
Mycetophilinae (3)
Manotinae
Sciaridae

The taxonomic units dealt with in this paper are spaced. The respective numbers of new species are indicated in brackets.

The holotypes of all new species will be deposited in the Zoological State Collection Munich, paratypes will be kept in the author's private collection.

I am indebted to Dr. P. Chandler for providing information about additional material of the new species, for useful discussions and for kindly reading the English manuscript.

Family Keroplatidae

Orfelia persimilis, spec. nov.

Figs 1–4

Holotype ♂ Satzu/Sardinia (Italy), 240 m above sea level, 9.6.1981, leg. H. Malicky.

Additional material. 1 ♂ Étang de Diana, Cateraggio (Corsica), woods on sand near sea, 22.4.1978, leg. A. E. Stubbs; 1 ♂, Route de Santa Manza (Corsica), 7.6.1972, leg. L. Matile, Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (MNHN); 1 ♂, Isougan n Ouagouns (Tunisia), 8.1938, ? collector (MNHN).

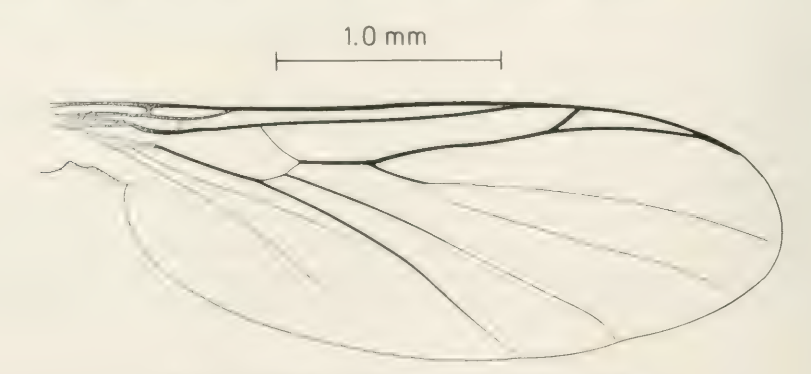


Fig. 1. *Orfelia persimilis*, spec. nov. Adult male. Wing.

Figs 2–3. *Orfelia persimilis*, spec. nov. Adult male. 2. Hypopygium (ventral view) – left; 3. Hypopygium (dorsal view) – right.

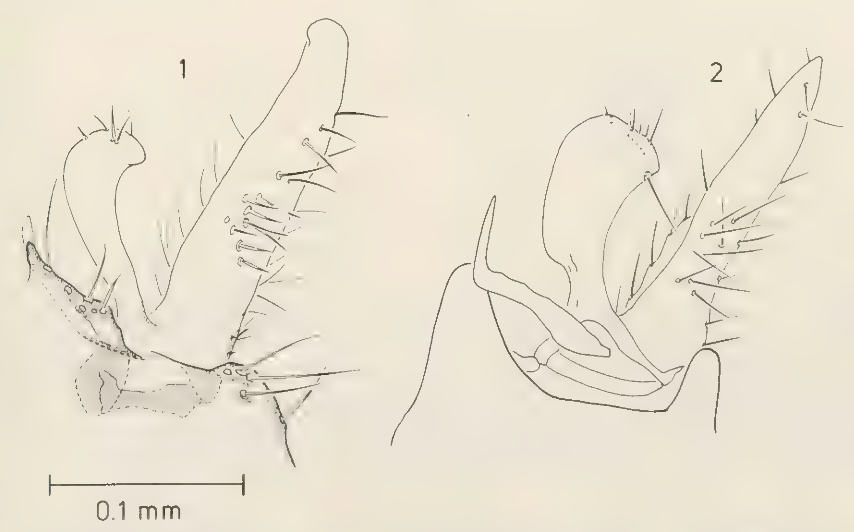


Fig. 4. Internal view of left clasper complex. 1. *Orfelia persimilis*, spec. nov. 2. *Orfelia subdiscoloria* (Matile, 1969); figure referring to Matile 1969, p. 241, fig. 2, without scale.

Holotype ♂.

Head. Dark brown, with black bristles on the occiput. Palpi dull yellow to brownish. Antennae dark brown; basal flagellar segment of about the same length as 2nd and 3rd together. Antennae not longer than head and thorax together.

Thorax. Thoracic dorsum uniformly yellow to orange brown, with mesoscutal stripes hardly visible. Black setae evenly distributed on mesoscutum. Scutellum brown, posterior margin yellow; with 8 black bristles posteriorly. Halteres dull yellow. Pleura brownish. Proepimeron with 4 setae.

Legs. Femora yellow, tibiae dull yellow, partly destroyed. Most tarsalia lacking in the holotype.

Wings (Fig. 1). Uniformly yellowish fumose, unmarked. C surpasses the tip of vein R5 by about one third of the distance R5 – M1. Vein Sc short, ending in C distinctly before base of Rs. Sc2 present as well. R4 ending in C at about one third of the distance R1 – R5. M-fork and Cu-fork without any setulae. M2 reduced at its base. Vein An weak, not reaching the wing margin.

Abdomen. Tergite 1 entirely black, with the posterior margin indistinctly brighter. Tergites 2–6 with large yellow transverse bands posteriorly, all occupying one third to half tergal length, and sharply separated from basal black coloration of tergites. Hypopygium (Figs 2, 3) brownish yellow.

Body length: 4.5 mm. Wing length: 3.5 mm.

One of the above-mentioned specimens from Corsica differs from the holotype by a yellow thorax with three well marked dark brown stripes; the second Corsican specimen has the thorax entirely blackish, the abdomen mainly dark with vaguely paler apices to the tergites. The Tunisian specimen has the body entirely black.

Orfelia persimilis, spec. nov. belongs to the same species group as *Orfelia discoloria* (Meigen), *Orfelia unicolor* (Staeger) and *Orfelia subdiscoloria* (Matile). The specific and differential characters of these latter three species have been summarized by Matile (1969). Most of all, the new species resembles *Orfelia subdiscoloria* from Iran, from which it can be best distinguished by subtle differences in the male genitalia (Fig. 4) and by the lack of a brown marking on the wings.

Family Mycetophilidae

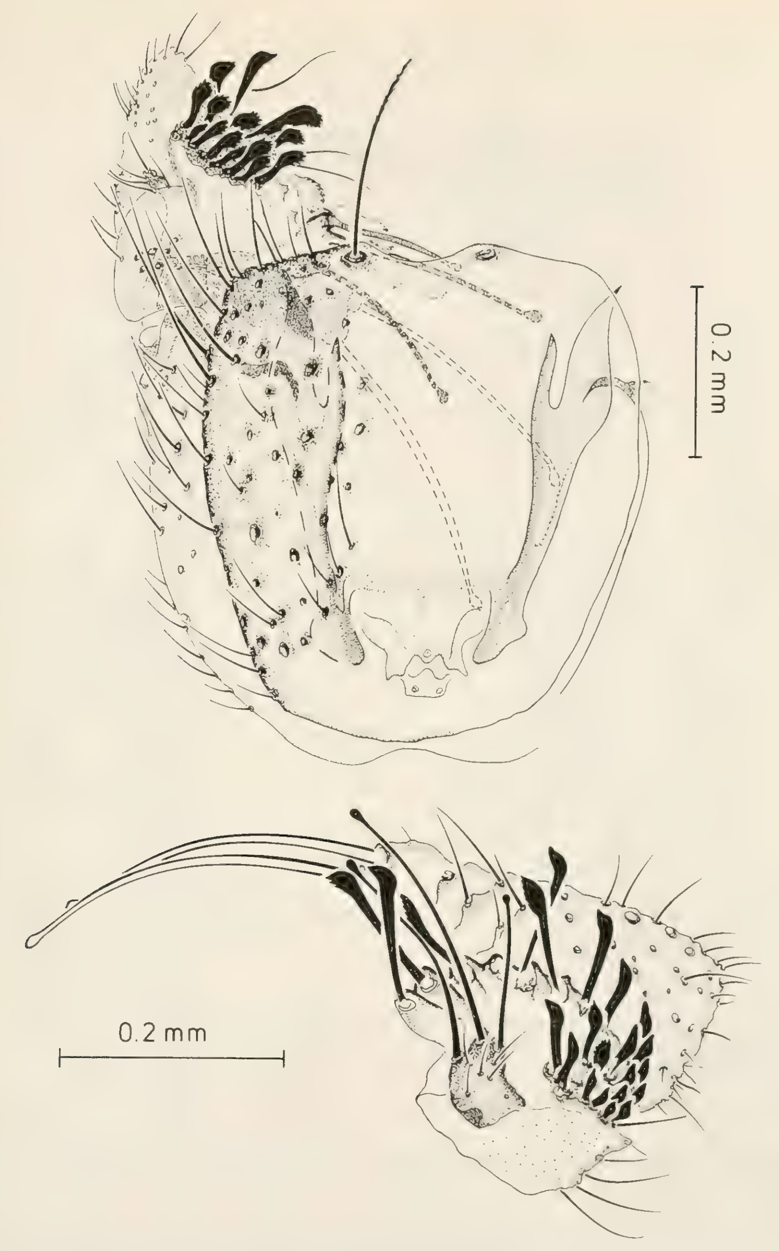
Subfamily Sciophilinae

Sciophila kashmirensis Zaitzev, 1982

Figs 5, 6

Material examined. 1 ♂, Ierapetra/Crete (Greece), at sea level, 18.4.1971, leg. H. Malicky.

The only specimen of this species known up till now has been found in North India. In his original description Zaitzev (1982) figured only part of the male genitalia. Nevertheless there is no doubt that the Greek specimen from Ierapetra is conspecific, even though there are some slight differences to the type specimen: the gnat from Crete is somewhat bigger than that from India (body length 3.5 mm resp. 2.8 mm; wing length 3.6 mm resp. 2.9 mm). The antennae are mainly dark brown (yellow in the holotype). Moreover the arrangement of setae on the hind tibia (4 ad, 4 d, 3 pd, 3 p) is slightly different from the Indian specimen (5 ad, 3 d, 4 pd, 3 p); the mid tibiae are missing in the Greek specimen. Finally there are only 21 characteristic truncate bristles on the inner lobe of the gonostyles (Fig. 6) as compared to 27 bristles in the holotype.



Figs 5–6. *Sciophila kashmirensis* Zaytsev, 1982. Adult male. 5. Hypopygium (dorsal view) – above; 6. Internal view of left clasper complex – below.

Subfamily Gnoristinae

Ectrepesthoneura chandleri, spec. nov.

Figs 7–10

Holotype. ♂, Kakopetros/Crete (Greece), 490 m above sea level, 20.2.1982, leg. H. Malicky.

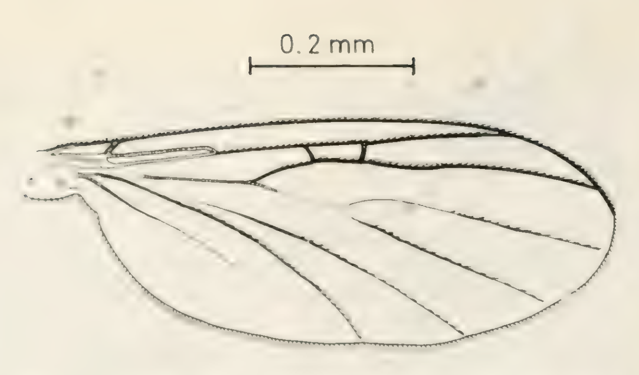


Fig. 7. *Ectrepesthoneura chandleri*, spec. nov. Adult male. Wing.

Figs 8–9. *Ectrepesthoneura chandleri*, spec. nov. Adult male. 8. Hypopygium (ventral view) – left; 9. Hypopygium (dorsal view) – right.

Additional material. ♂, 1 ♀ Prodhromus (Cyprus), pine forest, 3.5.1982, leg. A. E. Stubbs.

Holotype ♂.

Body mainly dark brown to blackish, with pale hairs and bristles.

Head. Palpi dull yellow with 3rd segment brownish at the tip. Antennae all dark brown except the yellow base of the 1st flagellomere. Flagellar segments 2 to 3 times as long as broad.

Thorax. Mesoscutum with bare stripes between bristle rows of acrostichals and dorsocentrals. One pair of long scutellars with one additional pair of weaker, outer scutellars. Laterotergites and mediotergite bare. Halteres yellow.

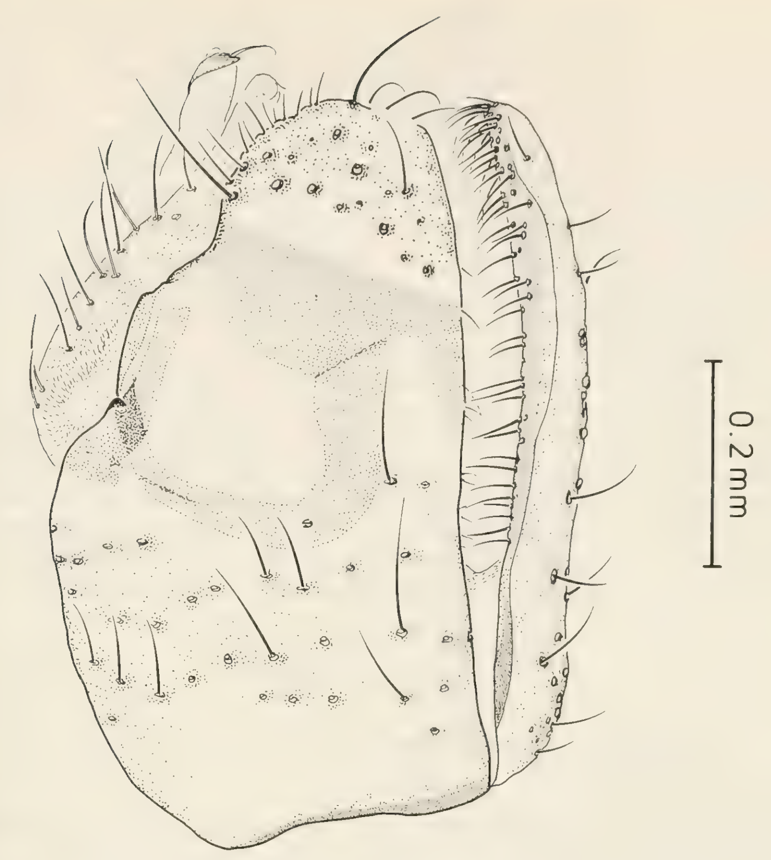


Fig. 10. *Ectrepesthoneura chandleri,* spec. nov. Adult male. Hypopygium (lateral view).

Legs. Including tibial spurs dull yellow, coxae and tarsalia brownish. Legs long – as in *E. gracilis* Edwards – with tibiae very slender. Mid tibia with 5 ad, 4 pd, 4 av and 3 very inconspicuous v. No sensory area on mid tibia; mid tibia not thickened apically. Hind tibia with 7 ad (plus 2 much weaker ad apically), 6 pd (plus 4 much weaker pd apically), 5 p (plus 5 weaker p apically, becoming rather pd near the apex of hind tibia).

Wings (Fig. 7). Clear, without any coloured patches. Venation very similar to *E. gracilis* (Chandler 1980: 37). Postradial veins faint and weak. C extending less than half distance from R5 to M1 (two thirds in *E. gracilis*). Macrotrichia present on all fork veins except on An.

Abdomen. Long and slender, dark brown. Hypopygium (Figs 8–10) highly modified and totally different from all other species of the genus; laterally compressed and rather elongated. 9th tergite very long and slender, with a dense set of strong setae ventrally. Stylomeres simple, inserting subapically and hardly extending beyond the posterior end of the broad and ovoid basimeres, which are markedly elongated dorsally. A second pair of processes, which are semilunar in shape, inserts on the inner surface of the posterior part of the basimeres.

Body length: 4.0 mm. Wing length: 3.8 mm.

The female of *Ectrepesthoneura chandleri,* spec. nov. from Cyprus is in poor condition with the ovipositor damaged, but agrees in most respects with the male.

This new species has only been tentatively placed in the genus *Ectrepesthoneura* Enderlein on the basis of the wing venation, which is close to the ground plan venation of the family Mycetophilidae sensu stricto, and may simply suggest symplesiomorphy. Indeed, one of the most characteristic features mentioned in the generic diagnosis (Chandler 1980 p. 30) is not realized in *Ectrepesthonera chandleri*, spec. nov.: there is no enlargement of the base of the mid tibia and no sensory pit in the male. Apart from this there is a high degree of conformity between *E. chandleri*, spec. nov. and *E. gracilis* Edwards with respect to most external morphological characters (except male genitalia). *E. gracilis* has a rather isolated position within the genus differing from all other known Palaearctic and eastern Nearctic species of the genus by its genital morphology and by its longer and more slender abdomen and legs. These characters of *E. gracilis* led Chandler (1980) to suppose a potential closer relationship to *Dziedzickia* Johannsen rather than to *Ectrepesthoneura*. Again, there are striking differences between *E. gracilis* and *E. chandleri*, spec. nov. with respect to their male hypopygia which really make it difficult to consider a closer relationship between these two species.

Moreover, the systematic position of the genus *Ectrepesthoneura* as a whole is under discussion as well. Whereas it was included in the tribe Leiini within the subfamily Sciophilinae by Edwards (1925) and most later authors, Väisänen (1986) transferred the genera *Tetragoneura* Winnertz and *Ectrepesthoneura* Enderlein to the Gnoristinae (= tribe Gnoristini sensu Edwards) which he regarded as a subfamily of the Mycetophilidae. Undoubtedly the infra and suprageneric position of the genus *Ectrepesthoneura* still raises a lot of questions whose answering is beyond the scope of the present publication, but which should be considered again in an urgently needed revision of the group.

Subfamily Leiinae

Leia umbrosa, spec. nov.

Figs 11–13

Holotype. ♂, Creek near Corte/Corsica (France), 600 m above sea level, 16.6.1981, leg. H. Malicky.

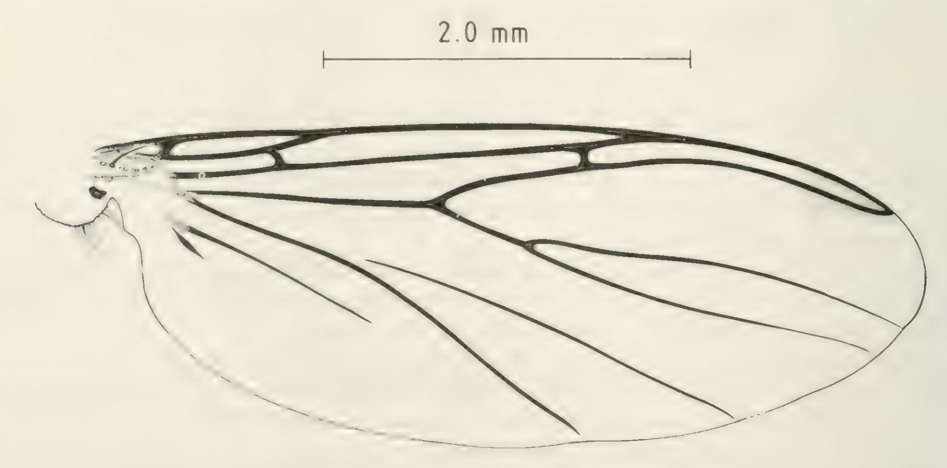


Fig. 11. *Leia umbrosa*, spec. nov. Adult male. Wing.

Holotype ♂.

Head. Head black. Frontoclypeus and palpi yellow. Antennae black; scape and pedicel yellow; also flagellomeres 1–4 with some yellow on underside.



Fig. 12. *Leia umbrosa*, spec. nov. Adult male. Hypopygium (lateral view).

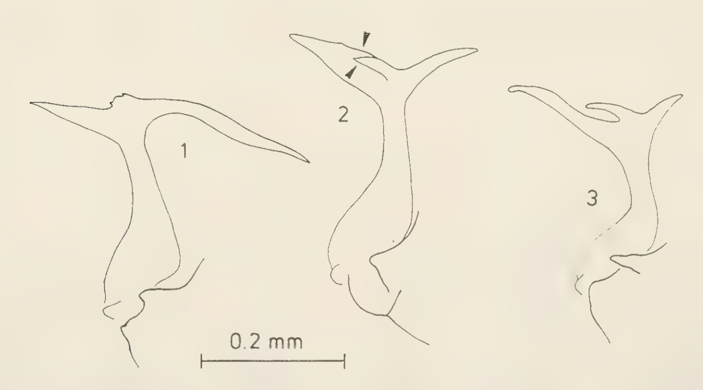


Fig. 13. Gonostyles. 1. *Leia crucigera* Zetterstedt. 2. *Leia umbrosa*, spec. nov. The arrows point at the median tooth of the tripartite style which is free only apically. 3. *Leia subfasciata* (Meigen).

Thorax. Black mesoscutal stripes confluent, sharply contrasted to yellow lateral part of mesoscutum. Scutellum, mediotergite and greater part of pleura black; pronotum and proepimeron yellow. Mesoscutal bristles pale yellow (smaller ones) or dull yellow (larger ones). A row of long pale bristles along the posterior border of the laterotergites. Halteres whitish.

Legs. Including coxae yellow, with one black streak underneath the basal part of all femora. Hind femora very narrowly black at the tip, on the upper side only. Tibiae dull yellow, tarsalia more or less intensively darkened. Tibial spurs of t I yellow, of t II brownish, of t III intensively dark brown.

Wings (Fig. 11). With a slight yellowish tinge and very dark veins. Preapical wing band reduced to a small and indistinct dark patch stretching downwards from the apical third of cell R1 to about one third of the distance to the anterior fork of M.

Abdomen. Uniformly black. Hypopygium (Fig. 12) black. Apex of styles tripartite, but median tooth free only apically (▶ in Fig. 13).

Body length: 5.0 mm. Wing length: 4.8 mm.

The tripartite styles of the new species show some resemblance to those of *Leia crucigera* Zetterstedt and, even more, to *Leia subfasciata* (Meigen) (Fig. 13). Apart from these differences in the structure of the male hypopygia, the new species seems to be characterized quite well by its predominant dark colour, even though this feature may vary according to latitude and climate.

Only the female is known of another *Leia* species from Corsica described by Edwards (1928): *Leia fuscicalcar*. According to the original description the thorax and the abdomen of the only female are reddish, with a narrow median longitudinal dark line on tergites 1–3. The mesoscutal bristles are black. There is no black streak beneath the basal part of f I.

Even though the colour of the posterior tibial spurs is similar to *Leia umbrosa*, spec. nov., *Leia fuscicalcar* Edwards from Corsica does not seem to be conspecific.

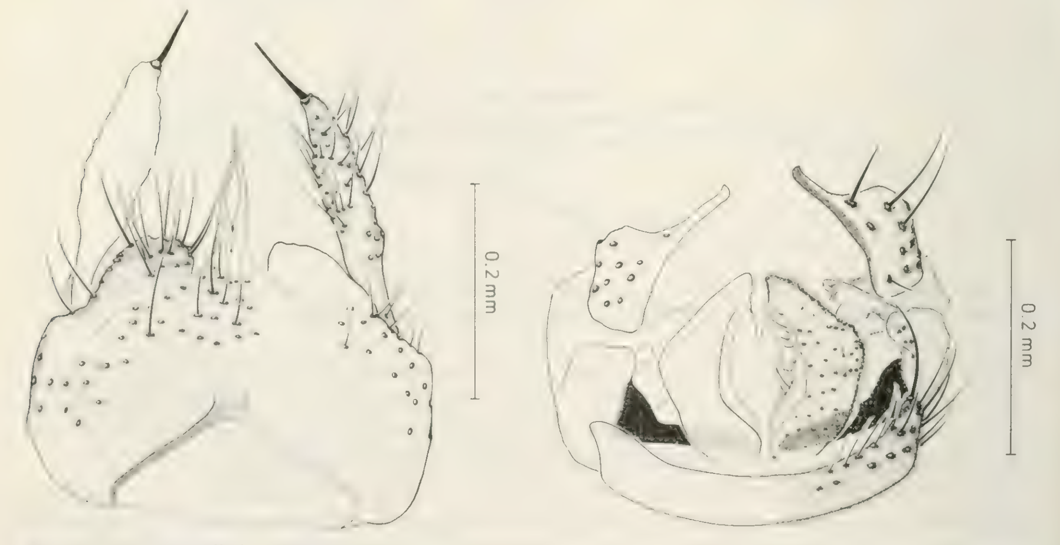
Subfamily Mycetophilinae

Anatella longiflagellata, spec. nov.

Figs 14–16

Holotype. ♂, Murtici/Western Taurus mountains (Turkey), about 600 m above sea level, 16.5.1984, leg. N. Caspers.

Additional material. 1 ♂, Forêt de Sorba (Corsica), 16.6.1978, leg. S. Kelner-Pillault (MNHN); 3 ♂♂, Forêt d'Aitone (Corsica), 1000–1200 m above sea level, 31.5.1972, leg. L. Matile (MNHN); 1 ♂, Forêt de Vizzavona (Corsica), 3.6.1972, leg. L. Matile (MNHN); 1 ♂, Col de Bavella (Corsica), 1260 m above sea level, 6.6.1972, leg. L. Matile (MNHN).



Figs 14–15. *Anatella longiflagellata*, spec. nov. Adult male. 14. Hypopygium (ventral view) – left. 15. Hypopygium (dorsal view) – right.



Fig. 16. *Anatella longiflagellata*, spec. nov. Adult male. Internal view of right clasper complex.
Fig. 17. *Phronia tyrrhenica* Edwards, 1928. Adult male. Internal view of right clasper complex.

Holotype ♂.

Head. Dark brown. Palpi dull yellow. Antennae with basal joints and proximal part of 1st flagellomere yellowish, the rest intensively darkened. Flagellar segments 3–4 rather elongate, about 3 times as long as broad.

Thorax. More or less uniformly brown, the 3 mesoscutal stripes only indistinctly contrasting. Pleura pale brownish. Halteres pale yellow.

Legs. Yellow, tarsalia rather brownish. The holotype lacks one mid leg and one hind leg. Fore metatarsus slightly shorter than its corresponding tibia. Mid femoral fringes half as long as median femoral width. The outer spur of mid tibia lacking. Hind tibia with outer spur about three-quarters length of inner. No posterobasal seta on hind coxa present.

Wings. Partly destroyed in the holotype. All veins distinct, grey to brown in colour. C extending – as far as can be seen – beyond the tip of R5 at least half of the distance R5-M1. Cu-fork beginning just underneath base of M-fork.

Abdomen. Dark brown. Hypopygium (Figs 14–16) brownish yellow.

Body length: 3.6 mm. Wing length: about 3.1 mm.

The new species differs from all other *Anatella* species of the Western Palaearctic region by its highly specific genital characters and – referring to Chandler (1977) – at least from most *Anatella* species by its rather elongated flagellomeres.

For the moment it remains doubtful whether *A. longiflagellata,* spec. nov. is conspecific with *A. maritima,* described by Ostroverkhova (1979) from Eastern Siberia, but unfortunately insufficiently figured*.

* According to Zaitzev (1960) *A. maritima* Ostroverkhova, 1979 is conspecific with *A. lenis* Dziedzicki, 1923, a species with a wide distribution in the Palaearctic region which indeed is well different from the above-described A. longiflagellata.

Phronia tyrrhenica Edwards, 1928
Fig. 17

Material examined. 2♂♂ Stropones/Euböa (Greece), 830 m above sea level, 24.5.1974, leg. H. Malicky.

Additional material. 4♂♂, 1♀ Restonica Valley (Corsica), pinewoods, 25.–28.4.1978, leg. A. E. Stubbs; 3♂♂, 1♀ Forêt d'Aitone (Corsica), pinewoods, 30.4.–4.5.1978, leg. A. E. Stubbs; 44♂♂, 8♀♀, Forêt d'Aitone (Corsica), 31.5.1972, leg. L. Matile (MNHN); 5♂♂, 1♀, Forêt de Vizzavona (Corsica), 3.6.1972, leg. L. Matile (MNHN); 1♀, Forêt de Zonza (Corsica), 750 m above sea level, 6.6.1972, leg. L. Matile (MNHN); 1♀, Vizzavonne (Corsica), 9.6.1976, leg. S. Kelner-Pillault (MNHN); 1♂, Prodhromus (Cyprus), pinewood, 3.5.1982, leg. A. E. Stubbs; 1♂, Prodhromus (Cyprus), alders by stream, 4.5.1982, leg. A. E. Stubbs; 1♂, Cedar Valley (Cyprus), 2.5.1972, leg. A. E. Stubbs; 1♂, Aude, Escouloubre (France), 28.5.1971, leg. P. J. Chandler; 1♂, Hérault, Forêt Domaniale de Roquet Escut (France), 750 m above sea level, 18.9.1977, leg. L. Matile (MNHN).

Edwards (1928) described this species from Corsica, giving it the name *Phronia forcipula var. tyrrhenica*. In his original description he pointed out the close resemblance to *P. forcipula* Winnertz which he also collected at the type locality. Later on *P. forcipula var. tyrrhenica* was raised to species rank by Gagné (1975). The separation of these two species is justified by several small, but constant differences between the telomeres of the male hypopygia (Figs 17, 18): the projection of the lateral part of the telomere is more rounded in *P. tyrrhenica*, whereas it is rather ovoid-elongated in *P. forcipula*. The lateral part of the telomere is apically elongated into a slender tip in *P. tyrrhenica*. In *P. forcipula* the same structure is more or less obtuse-angled. The other apparent differences between the figures 17 and 18 are due to a somewhat different position of the telomeres in preparations.

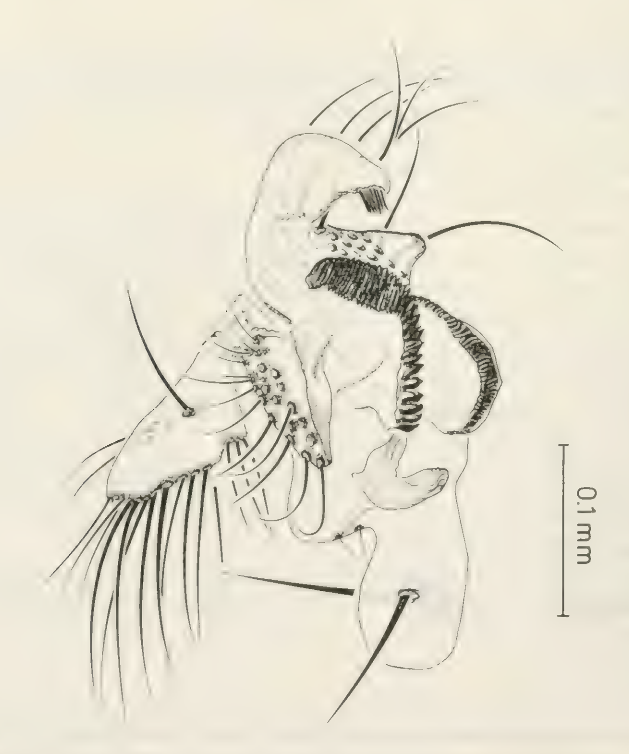


Fig. 18. *Phronia forcipula* Winnertz, 1863. Adult male. Internal view of right clasper complex.

Both species differ from the very similar species *Phronia humeralis* Winnertz by a relatively narrow median notch on the ventrocaudal border of the male hypopygium and by the lack of conspicuous wing cloudings. In the past *Phronia humeralis* Winnertz has been mixed up with *Phronia forcipula* Winnertz by many authors.

Phronia incisa, spec. nov.
Figs 19–23

Holotype. ♂, Murtici/Western Taurus mountains (Turkey), about 600 m above sea level, 16.5.1984, leg. N. Caspers.

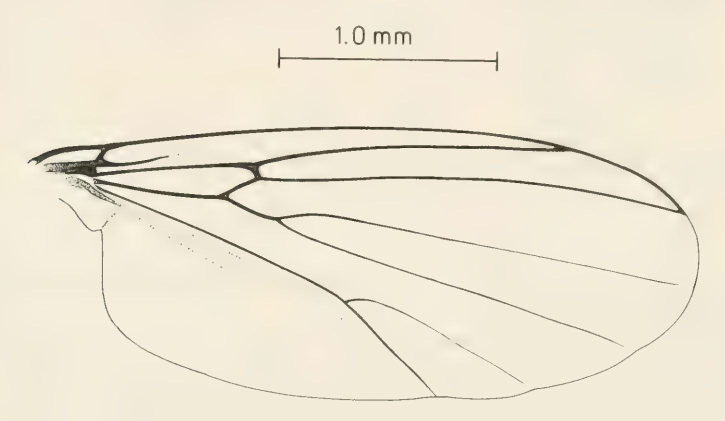
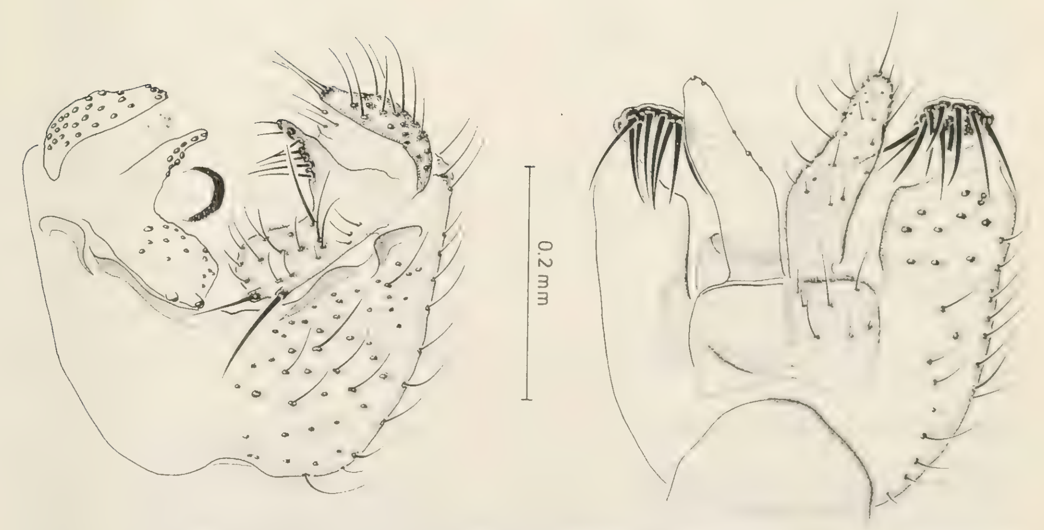
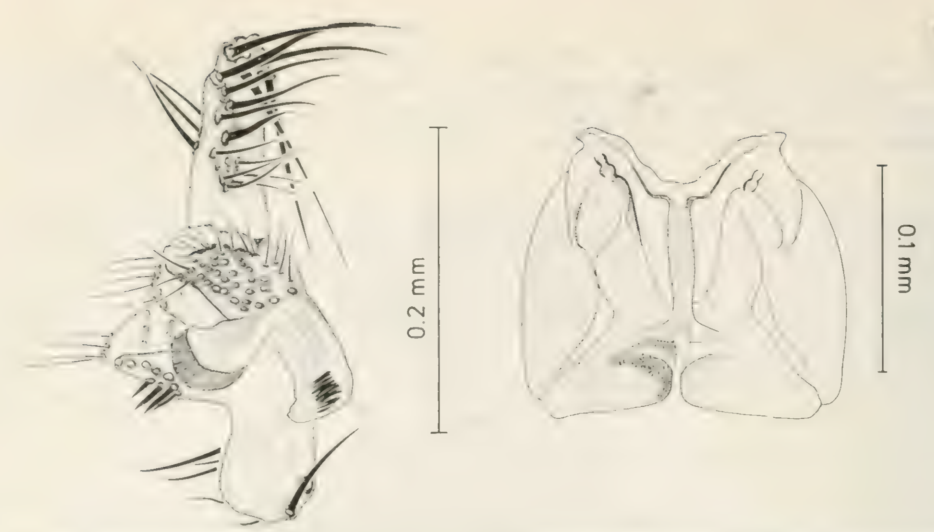


Fig. 19. *Phronia incisa*, spec. nov. Adult male. Wing.



Figs 20–21. *Phronia incisa*, spec. nov. Adult male. 20. Hypopygium (ventral view) – left. 21. Hypopygium (dorsal view) – right.



Figs 22–23. *Phronia incisa*, spec. nov. Adult male. 22. Internal view of left clasper complex – left. 23. Aedeagus (dorsal view) – right.

Holotype ♂.

Head. Dark brown. Palpi brownish. Antennae with scape and pedicel and basal part of first flagellomere yellow, the rest brown.

Thorax. Mesoscutal stripes dark brown, separated by paler intervals. Humeral areas and lateral margin of mesoscutum indistinctly yellowish brown. Scutellum and mediotergite uniformly dark brown. Pleura medium brown. Pronotum and proepimeron with one large seta and one smaller hair each. Scutellum with 4 setae. Mesanepisternum with 2 setae along the dorsocaudal edge.

Legs. Yellow, tarsalia slightly darker. Mid and hind coxa brown with indistinct yellow patches. Mid tibial setae: 4a, 4d, 8p near the tip (very weak), 10 pv. Hind tibial setae: 6ad, 13d, 8 short p near the tip.

Wings (Fig. 19). Clear, without any clouds. Venation as in other species of the genus. Setulae on wing veins: R: 27, R1: 41, R5: 53, rm: 3, M1: 53, M2: 46, Cu-petiole: 17, Cu1: 22, Cu2: 18.

Abdomen. Tergites of abdomen dark brown. Hypopygium (Figs 20–23) brown.

Body length: 3.5 mm. Wing length: 3.3 mm.

The new species can easily be distinguished from other *Phronia* by a combination of the two following features: the male genitalia, especially the shape of the deeply incised lateral portion of the telomere, which lacks a basoventral projection; secondly, by the more or less quadratic aedeagus (Fig. 23) with very short, triangular caudal projections.

For the moment, *P. incisa*, spec. nov. cannot be associated with any of the known species groups of the genus.

Sceptonia curvisetosa, spec. nov.*

Figs 24–29

Holotype. ♂. Portaria (Greece), 700 m above sea level, 15.6.1979, leg. H. Malicky.

---

* After sending in this manuscript to "Spixiana", a paper of Plassmann & Schacht (1990) was published in which the above species was described under the name *Sceptonia intestata*, based on findings of two males from Spain (Province of Cadiz). I thank Dr. Bechev (Bulgaria) for the information on this synonymy which he found out working on a revision of the genus *Sceptonia*.



Fig. 24. *Sceptonia curvisetosa,* spec. nov. Adult male. Legs (left).

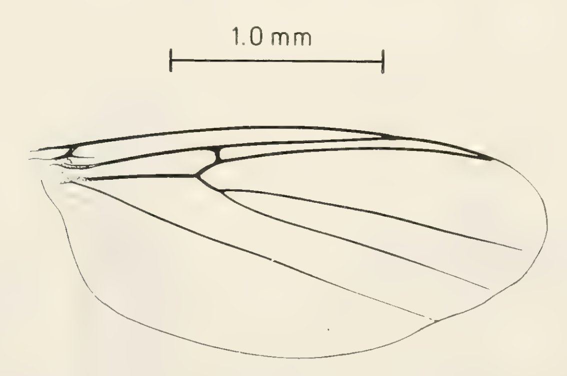


Fig. 25. *Sceptonia curvisetosa,* spec. nov. Adult male. Wing.

Additional material. 39 ♂♂, 38 ♀♀, some data; 1 ♂ Fokis, Delphi, 5.5.1979, leg. A. E. Stubbs; 1 ♂, Corfu, Gastouri, 4.5.1980, leg. I. F. G. McLean; 2 ♂♂, 5 ♀♀, Corfu, dry gorge n. of Agios Deka, 11.5.1980, leg. I. F. G. McLean; 1 ♂, Corfu, Agios Deka-Benitses, 11.5.1980, leg. I. F. G. McLean; 1 ♂, Cephalonia, Kato Katelios, dry gorge, 16.5.1981, leg. I. F. G. McLean; 1 ♀, Cephalonia, Pastra, wooded stream gorge, 22.5.1981, leg. I. F. G. McLean.

The following description refers to the holotype (♂). Obvious deviations of male paratypes (39 ♂♂) are indicated in brackets.

Head. Brown. Palpi yellow. Antennae with basal joints and basal part of 1st flagellar segment yellowish brown, the rest darker brown.

Thorax. Mesoscutum with 3 dully shining black stripes, narrowly separated or – in most specimens – completely fused; median stripe reaches fore margin but broad humeral area, adjoining lateral



Figs 26–27. *Sceptonia curvisetosa,* spec. nov. Adult male. 26. Hypopygium (ventral view) – left. 27. Left clasper complex (dorsal view). The arrows point at a more or less lamellar genital structure (dorsal portion of telomere), figured from its front side. Its side view can be seen on the left side of figure 27 – right.

0.1 mm

0.2 mm

Figs 28–29. *Sceptonia curvisetosa,* spec. nov. 28. Adult male. Aedeagus (dorsal view) – left. 29. Adult female. Ovipositor (lateral view) – right.

margins and small hind margin of mesoscutum yellow. Scutellum, mediotergite and most of pleura dark brown; mesanepisternum yellowish brown. Pronotum and proepimeron yellow. Halteres white. Pubescence of mesoscutum strong and dense, evenly spaced. 4–6 particularly strong bristles along the hind margin of mesoscutum. 4 scutellars. Pronotum with some rather weak hairs; proepimeron with 3 strong setae and some weaker hairs. Mesanepisternum with (0–) 1 seta on the anterodorsal border, 3 (–4) setae along the posterodorsal border. Mesokatepisternum with 3–4 strong setae along the dorsal margin. Laterotergite with 4–6 pale, long hairs along the caudal border.

Legs (Fig. 24). Coxae pale yellow. Hind coxa with a small posterobasal brown patch. Legs yellow, distal third of hind femora dark brown. Mid tibial setae: 2a, 3d, 1 very weak pv. Hind tibial setae: 6 (–7) a, 3 (–4) d, 0 p, 0 v; in most specimens, there is an additional small anterior seta in the dorsal row.

Wings (Fig. 25). With a faint yellow tinge. Setulae on wing veins of holotype: R: 21, R1: 19, R5: 31. No setulae on other wing veins.

Abdomen. Dark brown with sides of tergites 1–3 (–4) broadly yellow, on tergites 3 (–4) extended dorsally on fore margins. Tergites 5 and 6 entirely black. Hypopygium (Figs 26–28) small, brown.

Body length: 2.6 mm. Wing length: 2.5 mm.

Female. Very similar in all external characters. Fore tarsalia not enlarged (as in the females of some other *Sceptonia* species). Yellow markings on abdomen usually more extended than in the male. Ovipositor (Fig. 29) yellowish.

The additional specimens of the new *Sceptonia* species from Delphi and Corfu all have the thorax black with broad yellow humeral areas, but the amount of yellow on the abdomen varies. Most have the anterior tergites only narrowly yellowish at the sides. The male from Cephalonia has the abdomen mainly yellow on these tergites.

The new species can easily be recognized by its distinct male genitalia. The Palaearctic *Sceptonia* species need to be studied more thoroughly before deciding whether they possess useful characters other than in the male genitalia for the delimitation of species.

References

Chandler, P. J. 1977. Studies of some fungus gnats (Diptera: Mycetophilidae) including nine additions to the British list. – Syst. Ent. **2:** 67–93

–– 1980. The European and eastern Nearctic fungus-gnats in the genus *Ectrepesthoneura* (Mycetophilidae). – Syst. Ent. **5:** 27–41

Edwards, F. W. 1925. British Fungus Gnats (Diptera, Mycetophilidae) with a revised generic classification of the family. – Trans. Ent. Soc. London **1924:** 505–662

–– 1928. The nematocerous Diptera of Corsica. – Encyclopédie Entomologique (B2) Diptera **4:** 157–189

Gagné, R. J. 1975. A revision of the Nearctic species of the genus *Phronia* (Diptera: Mycetophilidae). – Trans. Amer. Ent. Soc. **101:** 227–318

Malloch, J. R. 1917. A preliminary classification of Diptera, exclusive Pupipara, based upon larval and pupal characters, with keys to imagines in certain families. Part I. – Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist. **12:** 161–410

Matile, L. 1969. Contribution à la faune de l'Iran. 14. Diptères Mycetophilidae des Provinces Caspiennes. – Ann. Soc. Ent. France (N. S.) **5:** 239–250

–– 1977. Catalogue provisoire des Diptères Mycetophilidae de la Faune de France. – Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris **3** (456): 621–655

Ostroverkhova, G. P. 1979. Fungus-Gnats (Diptera, Mycetophiloidea) of Siberia (Russian language). – Izd. Tomsk Univ.: 307 p.

Plassmann, E. & W. Schacht 1990. Ein Beitrag zur Pilzmückenfauna Spaniens mit Beschreibung zweier neuer Arten (Diptera, Nematocera, Mycetophilidae). – Entomofauna **11:** 141–151

Väisänen, R. 1984. A monograph of the genus *Mycomya* Rondani in the Holarctic region (Diptera, Mycetophilidae). – Acta Zool. Fenn. **177:** 1–346

— — 1986. The delimination of the Gnoristinae: criteria for the classification of recent European genera (Diptera, Mycetophilidae). — Ann. Zool. Fenn. **23**: 197—206

Zaitzev, A. I. 1982. Gribnye komary roda *Sciophila* Meig. (Diptera, Mycetophilidae) Golartiki (Russian langvage). — Publ. Inst. Morph. Evol. Ecol. Anim., Acad. Sciences U. S. S. R. Moscow, Nauka.: 76 p.

— — 1990. A review of fungus gnats of the genus *Anatella* Winn. (Diptera, Mycetophilidae) of the USSR. — English translation in Scripta Technica UDC 595.771 (47), 132—145, of a paper originally published in Entomologicheskoye Obozreniye (1989), 809—820

SPIXIANA	14	3	339–341	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

A new species of *Cymatium (Ranularia)* from the Philippines

(Mollusca, Gastropoda, Ranellidae)

By Alex Arthur

Arthur, A. (1991): A new species of *Cymatium (Ranularia)* from the Philippines (Mollusca, Gastropoda, Ranellidae). – Spixiana 14/3: 339–341.

Cymatium (Ranularia) parthi, spec. nov. is described as a new species and is compared with *C. (Ranularia) pyrulum* (A. Adams & Reeve, 1850).

Alex Arthur, 42, The Grove, St. Margarets Road, Twickenham, Middx., TW1 1RB, England.

Introduction

Several years ago, I was sent a rather unusual specimen of *Ranularia* collected in tangle nets off Mactan Island, Cebu, Philippines. At that time, my inclination was to regard the specimen as an aberrant form of the reasonably common *C. (Ranularia) pyrulum* (A. Adams & Reeve) of which I had seen many specimens from the Cebu area. More recently, a second specimen was sent to me for study by my friend Manfred Parth of Munich. Together, from a distance, we had already established that both of us possessed an unidentifiable shell with certain distinctive characteristics. Ultimately, a comparison of the two specimens was possible and confirmed that both specimens share morphological characteristics that differentiate them easily from other known species of the subgenus *Ranularia.* Hence, a new species, *Cymatium (Ranularia) parthi* is hereby proposed and is compared to its closest known relative *C. (Ranularia) pyrulum* (A. Adams & Reeve, 1850).

Cymatium (Ranularia) parthi, spec. nov.

Figs 1, 2

Holotype. 76×32 mm, from tangle nets off Mactan Island, Cebu, Philippines, II. 85. Deposited in Zoologische Staatssammlung München, Reg.-Nr. 1864. – Paratype. 51×24,5 mm, Mactran Island, Cebu., Philippines, in Coll. Parth, München.

Description

Species of Familiy Ranellidae, subfamily Cymatiinae, belonging to subgenus *Ranularia* Schumacher of genus *Cymatium* Röding.

Shell medium-sized for genus, consisting of 4 to 5 inflated post-nuclear whorls. Spire variable in height, body whorl large, siphonal canal long and strongly recurved. Spiral sculpture consisting of numerous fine and tightly spaced cordlets, on the later whorl, some becoming slightly stronger and sometimes fused to give the impression of occasional thicker cords. Several raised axial folds evident on later whorls and strongest on the dorsum of the body whorl where the folds take the form of

Fig. 1. *Cymatium parthi*, spec. nov. Dorsal view. Left. Paratype. Right. Holotype.

Fig. 2. *Cymatium parthi*, spec. nov. Ventral view. Left. Paratype. Right. Holotype.

extremely prominent raised knobs. A further one or two rows of smaller knobs appear further down the body whorl and have a rather pustulose appearance but, in between, the axial folds become virtually obsolete. Extremely fine axial threads present over the entire shell surface, but these are hardly visible without magnification. Two moderately raised varices present, including the terminal one, each preceded by a distinctive deep furrow or groove. Aperture large and ovoidal in outline with a porcellaneous whitish interior. The columellar callous extends from the shell body, flaring slightly, and is ornamented by few irregular folds, especially towards the base. Spiral sculpture of the body whorl also evident through the wall of the parietal callous, giving an impression of true teeth. Outer lip ornamented within by 6 to 7 reasonably pronounced double denticles. Both specimens available presently have a slightly immature outer lip and therefore are not heavily calloused. Protoconch incomplete in both specimens examined but would appear to be smooth and relatively broad for the genus. Neither operculum, periostracum or the soft parts of the animal were available for study.

Colouration overall ranging from white to a fleshy, pale brown colour. Aperture and varices white, but patches of a warm orange colour appear between some of the spiral cordons of the latter.

The new species is named in honour of my friend and avid Ranellidae specialist, Manfred Parth of Munich, who provided the holotype and shared the discovery of this new species with me.

As pointed out in the introduction, the new species most resembles *C. (Ranularia) pyrulum* (A. Adams & Reeve, 1850) in general appearance, however, there are several differentiating characters as listed below.

Protoconch in *C. pyrulum* much smaller and less broad at the base. Axial sculpture also evident, whereas the protoconch appears to be totally smooth in the new species.

Early whorls of *C. pyrulum* very cancellate in appearance and although the axial sculpture is far less prominent as the body whorl develops, the spiral sculpture is much more pronounced, consisting of several broad and flattened spiral cords, divided by thinner, regularly spaced threads on the body whorl. Generally, the pattern of spiral and axial sculpture in *C. pyrulum* much more regular.

Whorls less inflated in *C. pyrulum* and pronounced axial folds present over most of the body whorl.

In *C. pyrulum* the columellar callous extends further down the siphonal canal and is ornamented with several raised and closely set plicae.

Siphonal canal straighter and aligns approximately with the shell axis.

The unusual groove that appears before the thickened varices, present in both *C. pyrulum* and the new species, however, in the latter, the groove is deeper and narrower.

Colouration of *C. pyrulum* is always a warm orange or brown with some white markings, particularly on the varices, whereas the new species is white to flesh in hue.

References

Adams, A. & L. A. Reeve 1850. Mollusca. In: A. Adams (ed.). The zoology of the voyage of H. M. S. Samarang, under the command of Captain Sir Edward Belcher. – London, Reeve & Benham: X + 87p., 24 pl.

Beu, S. 1987. Taxonomy of gastropods of the families Ranellidae (= Cymatiidae) and Bursidae. Part 2. Descriptions of 14 new modern Indo-West Pacific species and subspecies, with revisions of related taxa. – New Zealand J. Zool. 13: 273–355.

48. Basile, I. A.; Faszinierende Schildkröten; Landschildkröten. – Verlag Stephanie Naglschmid, Stuttgart, 1989. 143 S., 80 Farbabb., 24 Verbreitungskarten, 7 Schwarzweißabb.

In diesem farbigen Bildband wird eine Auswahl der schönsten landlebenden Schildkröten aus den Familien Testudinidae und Emydidae vorgestellt. Insgesamt sind es 39 Arten und einige charakteristische Unterarten. Nach einer kurzen Einleitung mit Hinweisen auf die Bedrohung durch den Menschen und auf Schutzmaßnahmen sowie mit einer Liste der vom Washingtoner Artenschutzübereinkommen betroffenen Taxa, beginnt sofort der Hauptteil mit einzelnen Arten oder Unterarten. Das Textschema behandelt die folgenden Stichworte: Aussehen, Größe, Geographie und Verbreitung, Biotope, Besonderheiten, Allgemeines (hierzu gehören Bemerkungen sowohl zur Systematik als auch zur Nutzung durch den Menschen), Haltung und Pflege, WA-Status. Jeder Art ist ein farbiges Großfoto von hervorragender Qualität beigegeben, das sogar zur Bestimmung geeignet ist. Es erstaunt allerdings, daß nur ein Teil der Artbeschreibungen von Verbreitungskarten begleitet wird. Außerdem ist es schade, daß nur so wenige der doch immerhin 113 bekannten Arten in den beiden Schildkrötenfamilien besprochen werden. Schließlich wäre dem Autor zu empfehlen, die Begriffe „Art" und „Unterart" sorgfältiger auseinanderzuhalten. Die sehr guten Farbbilder und das kompetente, ausführliche Kapitel zur Nachzucht europäischer Landschildkröten versöhnen den Kritiker allerdings wieder. Und den Appell der Aktionsgemeinschaft Artenschutz e. V. zum Schutz und zur Rettung der gefährdeten Schildkröten am Schluß des Werkes muß man mit voller Überzeugung unterstützen. So wendet sich das Buch in erster Linie an den interessierten Laien, obwohl vieles aus dem Informationsangebot dem Fachmann ebenfalls zugute kommt. U. Gruber

49. Corbet, G. B. & J. E. Hill: A World List of Mammalian Species, third edition. – Natural History Museum Publications, Oxford University Press. 1991. 243 S., zahlreiche Schwarzweißabb.

Hier liegt eine vollständige, übersichtliche Liste aller heute noch lebenden Säugetierarten vor, ergänzt durch einige in jüngster Zeit ausgestorbene Arten und Formen. Das Schema ist einfach und klar: innerhalb der Gattungen sind die Arten alphabetisch angeordnet; ihnen gegenüber steht – soweit vorhanden – der englische Populärname und das Verbreitungsgebiet. Die kurze Einführung erklärt das Anordnungsschema, gibt Hinweise zur Artenzahl in der jeweiligen Ordnung oder Familie, zur Nomenklatur, zur geographischen Verbreitung, zu Habitat und Ökologie, informiert über gefährdete und demestizierte Säugetiere sowie über ausgestorbene Arten und stellt in einer Tabelle die zahlenmäßige Verteilung der einzelnen Ordnungen in den zoogeographischen Großregionen dar. Insgesamt sind die Ordnungen der Monotremata, Marsupialia, Xenartha, Insectivora, Scandentia, Dermoptera, Chiroptera, Primates, Carnivora, Pinnipedia, Cetacea, Sirenia, Proboscidea, Perissodactyla, Hyracoidea, Artiodacytla, Pholidota, Rodentia, Lagomorpha und Macroscelidea mit 133 Familien und 4327 Arten aufgelistet. Die schemabedingte Kargheit des Textes ist durch einige hübsche Schwarzweiß-Zeichnungen von Säugetieren aufgelockert. Ein sehr wertvolles Buch für den systematisch arbeitenden Zoologen und für jeden, der sich einen Überblick über die Säugetierwelt der Erde verschaffen will. U. Gruber

50. Cox, M. J.: The Snakes of Thailand and their husbandry. – Krieger Publishing Comp., Malabar, Florida, 1991. 526 S., 164 Farbabb., 36 Schwarzweißzeichnungen, 9 Tab. ISBN 0-89464-437-8.

Nach E. H. Taylors „Serpents of Thailand" endlich wieder ein ausführliches Kompendium zur thailändischen Schlangenfauna. Nach einer Einführung in die Geographie von Thailand und einer allgemeinen Abhandlung über Merkmale, Biologie, Pflege im Terrarium und Krankheiten, folgt das ausführliche Kapitel zur Systematik der Schlangen Thailands. Dabei werden alle in dieser Region vorkommenden Taxa mit den Familien Typhlopidae, Acrochordidae, Uropeltidae, Xenopeltidae, Boidae, Colubridae, Elapidae und Viperidae vorgestellt. Die Nomenklatur und die Beschreibungen sind auf dem neuesten Stand der Erkenntnis. Allerdings vermißt man einen Bestimmungsschlüssel; ein Manko, das durch die Tatsache, daß die meisten behandelten Arten mit einem Farbfoto vertreten sind, nur teilweise ausgeglichen wird. Man hätte sich wenigstens einen Schlüssel bis zur Gattung gewünscht. So muß man sich nun durch die – allerdings sehr exakten – Einzelbeschreibungen hindurchmühen. Ob darüber hinaus die Verwendung von Computerzeichnungen anstelle von sauberen Strichzeichnungen der Weisheit letzter Schluß sind, bleibt ebenfalls fraglich. Immerhin liefern die Appendices mit einer Liste aller wichtigen Herpetologischen Gesellschaften der Welt, mit Klimadaten aus den verschiedensten Gegenden Thailands, mit den geschützten thailändischen Schlangenarten und einer Analyse-Liste der populären Thai-Namen für die besprochenen Arten nützliche und nicht jederzeit erhältliche Zusatzinformationen.

Literaturverzeichnis und Index sind schließlich eine Selbstverständlichkeit. Sieht man von den kritisierten Mängeln im Bestimmungsteil ab, so ist hier ein brauchbares und umfassendes Werk zur Schlangenfauna Thailands entstanden, das dem Interessenten für die Reptilienfauna Südostasiens sehr willkommen sein muß. U. Gruber

51. Trutnau, L.: Krokodile und Echsen in Farbe. – Albert Müller Verlag, Zürich-Stuttgart-Wien, 1986. 120 S., 122 Farbtaf. ISBN 3-275-00887-0.

Ludwig Trutnau hat sich mit seinen Büchern über Schlangen bereits einen Namen gemacht. Daß er nun in einem Werk über Krokodile und Echsen mit zuverlässigem Text und schönen Farbbildern auch diesen Teil der Reptilienfauna für Terrarianer und interessierte Laien erschließt, ist ein Verdienst. Auf jeweils eine Einführung mit systematischen Listen und Angaben zur Biologie, folgt die Vorstellung ausgewählter, wichtiger Arten, die verständlicherweise bei den Krokodilen vollständiger ausfällt als bei den Echsen. Dabei wird ein Anordnungsschema verfolgt, das den deutschen Namen, die wissenschaftliche Bezeichnung, die Größe, die Körpermerkmale, die Verbreitung, die Biotope und das Verhalten einer jeden Art umfaßt. Ludwig Trutnau beschränkt sich hier insbesondere bei den Echsen auf Arten, die einerseits für eine Echsengruppe wie Geckos, Leguane, Agamen, Chamäleons, Glattechsen, Eidechsen, Schienenechsen, Doppelschleichen, Warane, Krustenechsen, Schleichen oder Gürtelschweife charakteristisch sind, andererseits für eine Haltung im Terrarium interessante und dankbare Pfleglinge darstellen. Die Bebilderung mit prächtigen Farbfotos stellt dem Fotografen Trutnau ein gutes Zeugnis aus. Selbst der Fachmann kann aus den kompetenten Informationen dieses Buches seinen Nutzen ziehen; für den interessierten Laien bringt es ohnehin Freude und eine große Informationsfülle. U. Gruber

52. Corbet, G. B. & S. Harris (Hrsg.): The Handbook of British Mammals. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, London usw., 3. Auflage, 1991. 588 S., zahlreiche Abb.

Das bekannte Handbuch, das von H. N. Southern 1964 begründet wurde und nun in der dritten Auflage vorliegt, gilt mit Recht als Standardwerk über die Säugetiere Großbritanniens. Inhalt und Aufbau entsprechen weitgehend der 2. Auflage aus dem Jahr 1977, das heißt, alle in der Region vorkommenden Säugetierarten werden in systematischer Reihenfolge nach folgenden Gesichtspunkten besprochen: Systematik, Habitus, Schädel- und Zahnbau, Feldzeichen (Spuren, Losung, Nester, Baue usw.), Verbreitung, Fossilgeschichte und Ausbreitung seit dem Pleistozän (neu in dieser Auflage), soziale Organisation und Verhalten, Fortpflanzung, Nahrung, Parasiten und Beziehung zum Menschen.

Alle Angaben sowie die Literaturverzeichnisse sind aktualisiert und erweitert, entsprechend größer sind Format und Umfang des Buches geworden. Die Systematik wurde auf den neuesten Stand gebracht, einige Abschnitte wurden für die vorliegende Auflage völlig neu geschrieben, so z. B. über die chronologische Entwicklung der britischen

Säugetierfauna seit dem Mesozoikum, über gesetzliche Vorschriften zum Schutz britischer Säugetiere und über (postpleistozän) ausgestorbene und eingebürgerte Arten.

Das Buch entstand unter Mitwirkung bekannter und renommierter Mammologen, die alle verfügbaren Daten zusammengetragen und ausgewertet haben. Es ist deshalb ein wichtiges Nachschlagewerk für jeden, der sich mit paläarktischen Säugetieren beschäftigt. R. Kraft

53. Labhardt, F.: Der Rotfuchs. Naturgeschichte, Ökologie und Verhalten dieses erstaunlichen Jagdwildes. – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1990. 158 S., 121 Abb.

Das Buch gibt einen aktuellen und wissenschaftlich gut fundierten Einblick in das Verhalten und die Naturgeschichte des Rotfuchses. Besonderes Augenmerk hat der Autor auf die enorme Anpassungsfähigkeit des Rotfuchses an die unterschiedlichsten Umweltbedingungen gelegt. Jagdliche Aspekte spielen eine untergeordnete Rolle, doch werden die verschiedenen Bejagungsarten in einem eigenen Kapitel (verfaßt von Rolf Kröger) beschrieben.

Das Buch basiert sowohl auf der Auswertung einschlägiger Literatur als auch auf der langjährigen Feldforschungsarbeit des Autors. Offensichtlich hat sich Felix Labhardt sehr intensiv mit freilebenden und auch zahmen Füchsen beschäftigt. Davon zeugen nicht nur die erschöpfende und souveräne Behandlung des Themas, sondern auch die über 100 hervorragenden Fotos, die er selbst im Freiland aufgenommen hat. Sie zeigen Verhaltensweisen des Fuchses, die wirklich erstaunlich sind und die fotografisch bisher wohl noch nie dokumentiert worden sind, so z. B. das Herausziehen eines Regenwurmes mit den Zähnen aus der Erde oder das „Pflücken“ von Obst.

Das Buch ist mit großer Sachkenntnis und Kompetenz geschrieben, es wird jedem, der sich für Ökologie und Verhalten von Wildtieren interessiert, eine anregende und spannende Lektüre sein. R. Kraft

54. Gittleman, J. G. (Hrsg.): Carnivore Behaviour, Ecology, and Evolution. – Chapman & Hall, London, und Cornell University Press, Ithaca, 1989. 620 Seiten, zahlr. Abb.

Das Buch gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der ethologischen, ökologischen und phylogenetischen Forschung an Carnivoren, wobei nur die terrestrischen Fissipedia berücksichtigt wurden. Verantwortlich zeichnen zahlreiche namhafte Carnivorenforscher, die Themen der insgesamt 19 Beiträge sind so vielgestaltig und heterogen, daß es nicht möglich ist, den Inhalt in wenigen Sätzen zu würdigen. Hervorzuheben sind unter anderem die Arbeiten über die aktustische (Autoren: G. Peters & Ch. Wozencraft) und olfaktorische (M. L. Gorman & B. J. Towbridge) Kommunikation, ein Verhaltensvergleich zwischen Schabracken- und Tüpfelhyäne (M. G. L. Mills) und ein Beitrag über die Nahrung des Großen Pandas und des Kragenbären in China (G. B. Schaller et al.). Der Abschnitt „Evolution“ enthält neben funktionsmorphologischen Beiträgen ein Kapitel über molekulare und biochemische Evolution bei Carnivora (R. K Wayne et al.), einen kritischen Vergleich verschiedener Klassifizierungsvorschläge auf der Basis von Schädel- und Weichteilmerkmalen (Chr. Wozencraft) und einen klassifizierenden Überblick über fossile Carnivora.

Die meisten Beiträge haben den Charakter von Übersichtsartikeln und verbinden Forschungsergebnisse der Autoren mit einer Auswertung der einschlägigen Literatur. Der Herausgeber will mit diesem umfangreichen Werk nicht nur die bisher gewonnenen Forschungsergebnisse dokumentieren, sondern zu weiterführenden Studien, besonders an freilebenden Populationen, anregen. R. Kraft

55. Tyndale-Biscoe, C. H. & P. A. Janssens (Hrsg.): The Developing Marsupial. Models für Biomedical Research. – Verlag Springer, Berlin, Heidelberg usw., 1988. 245 S., 102 Abb.

Beuteltiere sind zur Zeit ihrer Geburt noch äußerst unreif und durchlaufen einen Großteil ihrer Entwicklung außerhalb des Mutterleibes. Sie eignen sich daher besonders zur Beobachtung von Entwicklungsprozessen, die bei anderen Säugern intrauterin verlaufen und daher schwerer zu untersuchen sind. Das vorliegende Buch befaßt sich in Beiträgen verschiedener Autoren mit dem Phänomen der Marsupialierentwicklung während des Beutelstadiums, mit den Anpassungen des jugendlichen Organismus an diese Form der Individualentwicklung, mit der Zusammensetzung der Beuteltiermilch und der hormonalen Steuerung der Laktation. Weitere Beiträge behandeln die Differenzierung verschiedener struktureller und physiologischer Eigenschaften der Beuteltiere (u. a. Gehirn, Sehzentrum und dioptrischer Apparat, Atmungs- und Kreislauffunktionen, Stoffumsatz und Thermoregualtion, Niere, Immunsystem, Geschlechtsdifferenzierung).

Das Buch dokumentiert den aktuellen Kenntnisstand über die postfoetale Entwicklung der Marsupialier. Darüber hinaus wollen die Herausgeber zu weiteren Untersuchungen an neonaten und heranwachsenden Beuteltieren anregen, besonders in der biomedizinischen Forschung, um Aussagen, die an gängigen Haus- und Labortieren gewonnen wurden, zu ergänzen und zu relativieren. R. Kraft

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the "Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

36. DM 198,–; **37.** DM 78,–; **38.** DM 29,–; **39.** DM 198,–; **40.** DM 198,–; **41.** DM 38,–; **42.** DM 28,–; **43.** DM 28,–; **44.** DM 145,–; **45.** DM 59,–; **46.** DM 179,–; **47.** DM 181,–; **48.** DM 78,–; **49.** £ 30.–; **50.** US $ 69.50; **51.** DM 88,–; **52.** £ 49.50; **53.** DM 58,–; **54.** ?; **55.** DM 198,–.

SPIXIANA	14	3	245–344	München, 31. Oktober 1991	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS






SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.
AMERICAN BINDERY EAST
1991

